Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Fortgesetzt von

Dr. **W. Leche**
Professor der Zoologie an der Universität zu Stockholm.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

Sechster Band. V. Abtheilung.

Säugethiere: Mammalia.

35. u. 36. Lieferung.

Leipzig und Heidelberg.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1890.

UNIVERSITY OF ARIZONA
LIBRARY

B86
Band 6
Abt. 5
Buch 1
[Pt. 2]

Nachricht für den Buchbinder.

Als Ersatz für pag. 571—76 ist beifolgender Carton hier einzuschalten und dafür pag. 571—76 auf Bogen 36 zu entfernen.

227529

endlich (XCI, 1. 3) häufig als der menschenähnlichste bezeichnet, hat eine in allen Theilen grössere, stärkere, plumpere Hand als der Mensch, und viel kürzeren und schwächeren Daumen; die Phalangen greifen leistenartig mit ihren Rändern über die breite Volarfläche und sind kürzer und stärker als bei vorigen Arten. Zur Vergleichung der Längenverhältnisse der einzelnen Knochen dieser Orangaffen mit dem Menschen mag folgende Tabelle der Millimeter-Längen dienen.

	Hylobates syndactylus	H. lar.	Schimpanse juv.	Orang Utan	Gorilla	Mensch
Daumen, Metacarpus	35	35	20	55		40
II. Phalanx	25	20	12	30	93	30
Nagelglied	12	8	10	18		20
Zeigefinger, Metacarpus	65	55	44	90		60
I. Phalanx	45	35	25	70		40
II. Phalanx	25	23	15	35		28
Nagelglied	15	10	10	20		18
Mittelfinger, Metacarpus	60	55	45	95	100	60
I. Phalanx	50	40	30	75	55	40
II. Phalanx	35	30	20	45	38	30
Nagelglied	15	10	10	20	20	20

Becken, *Pelvis.*

Literatur.

Ausser den schon erwähnten Schriften sind noch hervorzuheben:

(1) **Gegenbaur, C.**: Ueber den Ausschluss des Schambeins von der Pfanne des Hüftgelenkes. Morphologisches Jahrbuch II. 1870.

(2) **Huxley, Th.**: On the Characters of the Pelvis in the Mammalia, and the Conclusions respecting the Origin of Mammals which may be based on them. Proceed. Royal Society. Vol. XXVIII. London 1879.

(3) **Krause, W.**: Ueber den Pfannenknochen. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften 1876. Nr. 46.

(4) **Leche, W.**: Zur Anatomie der Beckenregion bei Insectivora, mit besonderer Berücksichtigung ihrer morpholog. Beziehungen zu derjenigen anderer Säugethiere. K. Svenska Vetensk.-Akad.'s Handlingar XX. 1883.

(5) **Mivart, St. George**: On the Appendicular Skeleton of the Primates. Transact. of the Royal Society Vol. 157. 1867.

(6) **Weyhe**: Uebersicht der Säugethiere nach ihren Beckenformen. Zeitschr. f. die ges. Naturwissenschaften XI. 1875.

Das Becken als Ganzes; Beziehungen zu den niederen Wirbelthieren. Mit Ausnahme der Sirenia und Cetacea, deren hintere Extremität verschiedene Grade der Reduction darbietet, ist bei allen Säugethieren ein wohl entwickeltes Becken vorhanden, dessen Modificationen sich auf dieselbe Grundform zurückführen lassen. Die Skeletelemente, welche sich am Aufbau des Beckens betheiligen — ich sehe hier einstweilen gänzlich von den genannten beiden Ordnungen ab — sind Darmbein (Os ilium), Schambein (Os pubis) und Sitzbein (Os ischii); zu diesen kommen ferner der Pfannenknochen (Os acetabuli), der bei einer grossen Anzahl Säugethiere angetroffen ist, sowie der sogen. Beutelknochen (Os marsupiale), welcher bei den Aplacentalen meist als wohl entwickelter Knochen, bei den Canidae im rückgebildeten Zustande vorkommt. Von diesen Theilen erhält sich nur der Beutelknochen als ein völlig freier, mit dem

Schambein gelenkender Knochen, während die übrigen früher oder später zu einem einheitlichen Skeletstück (Os coxae) verwachsen. In der Pfanne (Acetabulum) oder wenigstens in deren unmittelbarer Nähe stossen die vier erstgenannten Knochen zusammen. Die Verbindung mit der Wirbelsäule wird meistens allein von dem Darmbein hergestellt. Sitz- und Schambein stehen immer distalwärts im Zusammenhange mit einander und umrahmen das Foramen obturatum; bei einigen Thieren (Crocidura, Cyclothurus, Otaria) ist der vorderste Theil der Oeffnung durch eine schmale Knochenbrücke als ein kleines selbstständiges Foramen, durch welches der Nervus obturatorius geht, abgeschlossen. Den Vögeln gegenüber ist die vollständige Umschliessung des For. obtur. als ein wichtiges Merkmal des Säugethierbeckens hervorzuheben; wo eine distale Schamsitzbeinverbindung bei jenen (Dromaeus, viele Carinaten) vorkommt, ist sie, wie Gegenbaur*) nachgewiesen, als meist durch einen vom knorpeligen Sitzbeinende tretenden Fortsatz angebahnt, keineswegs derjenigen der Säuger homolog. Meist kommt eine mediale Verbindung der beiderseitigen Scham- und Sitzbeine, die sogen. Schamfuge (Symphysis pubis et ischii), zu Stande.

Wo eine Schamfuge fehlt, ist, wie ich unten zeigen werde, dieser Zustand als ein secundärer, während der ontogenetischen Entwicklung erworbener nachzuweisen. Dagegen ist bei den Vögeln das Fehlen einer Schamfuge das primäre Verhalten, und bei den Formen (Strauss), welche sich durch eine ventrale Verbindung der beiderseitigen Schambeine auszeichnen, ist diese erst durch die ausserordentliche Verlängerung der Schambeine zu Stande gekommen und deshalb als eine secundäre Einrichtung zu beurtheilen.

Bezüglich der Entwicklung**) des Beckens wurde bisher allgemein angenommen, dass Ilium, Ischium und Pubis aus einer einheitlichen Knorpelanlage entstehen; neuerdings hat jedoch Rosenberg (1) die Entdeckung gemacht, dass bei menschlichen Embryonen das Schambein aus einem vom Darm-Sitzbein getrennten Knorpel hervorgeht. Für die übrigen Säugethiere fehlen betreffs dieses Punktes z. Z. nähere Untersuchungen.

Als einer der bedeutsamsten Charaktere sämmtlicher Säugethiere den Vögeln und Reptilien gegenüber ist, wie zuerst Gegenbaur***) schärfer betont hat, die Richtung des Darmbeins in Bezug auf die Sacralverbindung zu constatiren. Letztere liegt bei den Säugethieren stets vor der Pfanne,

*) Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel. Jenaische Zeitschr. f. Medicin und Naturwiss. 1871. Bd. 6. pag. 216.

**) Um nicht von der Behandlungsweise, welche mein Vorgänger für den dem Skelet gewidmeten Abschnitt einmal gewählt hat, mehr als nothwendig abzuweichen und die Orientirung des Ganzen zu erschweren, berücksichtige ich die Ontogenie nur da, wo es für das Verständniss der betreffenden Befunde geboten erscheint. Ich beabsichtige die Entwicklung des Skeletes in einem der folgenden Kapitel zu behandeln.

Auch die Darstellung der Ligamente wird in einem besondern Kapitel erfolgen.

***) l. c. pag. 218.

während sie sich bei Reptilien und Vögeln hinter letzterer befindet. Im Zusammenhange hiermit und auf die Entwicklung des Vogelbeckens gestützt, kommt Gegenbaur zu dem Schlusssatze, dass das Ilium der Säugethiere dem postacetabularen Iliumtheile der Vögel entspricht, und dass „die Crista ossis ilii der Säugethiere dem hintern Rande des postacetabularen Theiles des Darmbeins bei jenen homolog ist. Zwischen beiden Theilen besteht somit die Differenz einer Drehung um einen Winkel von beinahe 180°". Dagegen soll nach Huxley (2) die ganze Crista der Säuger dem gesammten Dorsalrande bei den Vögeln und Reptilien homolog sein, und somit die betreffende Differenz nicht mehr als 90° betragen. Bei Entscheidung dieser Frage muss jedenfalls die Ontogenie den Ausschlag geben, und diese dürfte zu Gunsten der von Gegenbaur vertretenen Anschauung sprechen. Die Muskulaturverhältnisse, welche Huxley als Stütze seiner Auffassung heranzieht, müssen wohl auf secundäre Anpassungen zurückgeführt werden.

Um die Lagerungsverhältnisse der Beckenknochen schärfer präcisiren zu können, hat Huxley (2) verschiedene Linien durch mehrere Regionen des Beckens construirt. Die longitudinale Linie, welche durch das Centrum der Kreuzwirbel geht, nennt er Axis sacralis; eine zweite, welche durch die Mitte der Darmkreuzbeinverbindung und die Pfanne verläuft, Axis iliaca; eine dritte, die von der Pfanne durch das Foramen obturatum zur distalen Schamsitzbeinverbindung gezogen wird, wird als Axis obturata bezeichnet; schliesslich die vierte, durch die Grenze zwischen Darm- und Sitzbein einerseits und Darm- und Schambein anderseits verlaufend, ist die Axis iliopectinea. Bei Ornithorhynchus (XCII, 1) ist der von der Ax. iliaca und sacralis gebildete Winkel gross, so dass das Darmbein nur schwach caudalwärts gerichtet ist; die Ax. iliopectinea, fast einen rechten Winkel mit der Ax. iliaca bildend, ist spitzwinklig gegen die Ax. sacralis geneigt; die Ax. obturata steht senkrecht zur Ax. sacralis. Bei den höheren Säugethieren (XCII, 12) bildet dagegen die Ax. iliaca einen sehr spitzen Winkel mit der Ax. sacralis; der Winkel der Ax. iliopectinea und sacralis nähert sich einem rechten, während der von der Ax. sacralis und obturata gebildete Winkel spitz ist. Echidna nimmt eine vermittelnde Stellung ein (XCII, 2). In dem Verhalten dieser Linien nähert sich nach Huxley Ornithorhynchus bedeutend mehr den Reptilien als den höheren Säugern, während sich Echidna eher den letztern anschliesst. Es muss jedoch bemerkt werden, dass bei mehreren Placentalen (vgl. XCII, 15) welche keinen directen genetischen Anschluss an die primitivsten Säuger haben, die Lage jener Linien fast dieselbe wie bei Ornithorhynchus ist.

Den Ausgangspunkt für die Beckenbildung der Sauropsiden einer- und der Säugethiere anderseits finden wir bei den Amphibien. Die Auffassung des Säugethierbeckens als ein Differenzirungsprodukt desjenigen der Amphibien wird vorzüglich durch folgende Thatsachen gestützt:

1) Das Darmbein der Urodelen ist lateral- und ventralwärts gerichtet, während seine Lage bei den höhern Wirbelthieren in verschiedene Rich-

tungen divergirt: bei Sauropsiden schräg vorwärts, bei Säugern dagegen schräg caudalwärts.

2) Ein dem Os acetabuli homologes Knorpelstück kommt, wie ich schon früher (4) nachgewiesen, auch bei Salamandra und Dactylethra, die in Bezug auf das Becken primitivste Anurenform, vor.

3) Eine sowohl vom Scham- als Sitzbein gebildete Schamfuge kommt allen Amphibien zu und ist auch als das primitive Verhalten bei den Säugethieren zu betrachten. So nehmen bei den niedrigsten, den Monotremen, Pubis und Ischium gleichen Antheil an der Symphysenbildung. Bei den übrigen, schon bei den Beutelthieren, ist der Schambeintheil der bedeutendere. Hiervon abzuleiten ist der Zustand, wo durch Verkürzung der „Schamfuge" das Sitzbein von der Theilnahme an derselben ausgeschlossen ist, und jene vom Schambein allein gebildet wird. Durch Divergenz der Schambeine kann schliesslich die ventrale Verbindung gänzlich aufgehoben werden (siehe unten).

4) Die bei den meisten Urodelen und bei Dactylethra vorkommende Cartilago ypsiloides s. epipubis ist höchst wahrscheinlich dem bei allen Aplacentalen vorhandenen Os marsupiale homolog.

In den in 2 und 4 hervorgehobenen Punkten stimmt allerdings das Becken der Crocodilinen mit demjenigen vieler Säugethiere überein (4). Dennoch darf man wohl aus mehreren Merkmalen des Crocodilinenbeckens (Richtung der Darmbeine, Verhalten des Pubis und Ischium) den Schluss ziehen, dass die Ursache jener Uebereinstimmung allerdings in gemeinsamer Abstammung, nicht aber in einer directen Herkunft zu suchen ist.

Das Darmbein bildet mit wenigen Ausnahmen das grösste Beckenelement. Unter den wechselnden Iliumformen, welche wir bei den Säugern antreffen, halte ich die mehr oder weniger ausgesprochen cylindrische für die primitive: sie kommt sowohl den Urodelen als den phylogenetisch ältesten Säugethieren zu, und aus ihr lassen sich alle übrigen bei den letztern unterschiedenen Formen zwanglos ableiten. Meist entsteht jedoch, den Anforderungen einer entwickelteren Muskulatur entsprechend, an der lateralen Darmbeinfläche zunächst eine meist in der Längsrichtung des Knochens verlaufende, mehr oder weniger ausgeprägte Erhebung, welche ich als Linea lateralis bezeichnet (4), und welche somit die besagte Fläche in einen dorsalen und einen ventralen Theil sondert. Die Linie endigt caudalwärts mit einer Hervorragung: Spina ventralis posterior, welche dem Musc. rectus femoris zum Ansatz dient. Diese Iliumform finden wir bei den vielen Aplacentalen und den am wenigsten differenzirten Placentalen, den Bunotheria (Cope) (XCII, 3, 4, 8, 13). Durch stärkere Entwicklung der Crista lateralis geht die cylindrische Form allmählich in die (im Querschnitt) dreieckige über (LIX, 1). Von dieser können wir die übrigen Darmbeinformen als Differenzirungen in zwei verschiedenen Richtungen ableiten: 1) das Darmbein dehnt sich in der Dorso-Ventralfläche aus, wobei die Crista lateralis ihre Lage an der lateralen Darmbeinfläche beibehalten kann: so bei vielen Nagern, Halbaffen und einigen Affen (XCII, 11; XCIII, 4); 2) das Darmbein verbreitert sich

in der Lateralfläche, und die Crista lateralis (sowie Spina ventralis posterior) fällt mit dem lateralen Rande des Ilium zusammen; dies ist der Fall bei vielen Edentaten, Hufthieren, Affen und beim Menschen (LXV, 1, 2; XCII, 10; XCIII, 1, 2). Ist somit die Crista lateralis dem vordern (ventralen) Darmbeinrande beim Menschen homolog und die Spina ventralis posterior der Sp. ant. inferior hominis, so entspricht auch nur die dorsalwärts von der Cr. lat. gelegene Darmbeinfläche bei den erstgenannten Formen dem Dorsum ossis ilium beim Menschen*).

Der vordere Darmbeinrand ist oft rauh und verdickt (Hüftbeinkamm, Crista ossis ilium); das ventrale Ende desselben ist manchmal durch eine Hervorragung, Spina anterior superior hominis, ausgezeichnet. Am dorsalen Rande kann eine Spina dorsalis (Sp. posterior hominis) und hinter derselben ein Einschnitt, Incisura ischiadica major, vorkommen. Bei einigen Thieren (Erinaceus, Felis etc.) befinden sich am ventralen Beckenrande zwei Hervorragungen, welche nach ihrer Lage als Tuberculum iliopectineum und iliopubicum unterschieden werden können; von diesen dient die erstere dem Musc. psoas minor zum Ansatz, die letztere bezeichnet den Vorderrand der Darmschambeinverbindung. Meist fallen beide Tubercula zusammen, d. h. der Musc. psoas minor inserirt an der Darmschambeinverbindung und ruft hier ein Tuberculum hervor, welches dann sowohl iliopectineum als iliopubicum bezeichnet werden kann (Beutelthiere, Nager, Raubthiere, Affen). Manchmal kommt nur ein Tub. iliopectineum vor, und dieses gehört ausschliesslich entweder dem Darmbeine (die meisten Insectivoren) oder dem Schambeine (Monotremen XCII, 1, 2, Fledermäuse XCII, 9) an. Wo dasselbe eine bedeutende Grösse erreicht, weist es eine besondere Verknöcherung auf. Die mediale Darmbeinfläche ist durch die Superficies auricularis ausgezeichnet, welche sich in wechselnder Ausdehnung mit dem Kreuzbein verbindet. Oft ist das Darmbein synostotisch mit dem letztern verbunden.

Das Schambein besteht aus einer Pars anterior (Ramus horizontalis pubis hom.) und einer Pars posterior (Ram. descendens hom.), von welchen die erstere dem vordern Theil vom Acetabulum bis zum Anfang der Schamfuge entspricht, die letztere die Schamfuge bildet und sich mit dem Sitzbein verbindet. Die Grenze zwischen beiden bezeichnet manchmal ein Tuberculum pubicum. Die Ausdehnung der Pars anterior kopfwärts ist sehr variabel, indem sie bei einigen Thieren einen — aber stets den kleinsten — Theil der Pfanne bildet, bei andern weder diese noch das Darmbein erreicht.

Das Sitzbein besteht ebenfalls aus zwei Theilen, welche als Pars dorsalis (Ramus descendens hom.) und P. ventralis (Ram. ascendens hom.) bezeichnet werden können. Fast ausnahmlos lassen sich an der Pars

*) Die Crista lateralis mit der Linea arcuata externa hominis zu homologisiren, wie oft geschieht, ist also gänzlich verfehlt; letztgenannte Linie ist selbst bei den übrigen Primaten nicht ausgeprägt.

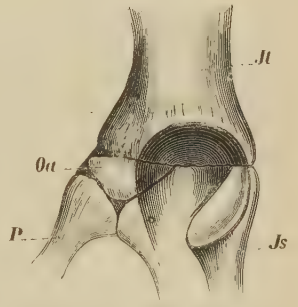
dorsalis, welche stets einen Theil und meist den bedeutendsten der Pfanne bildet, zwei Schenkel unterscheiden, von denen der dorsale, meist stärkere, sich mit dem Darmbein, der ventrale mit dem Schambein oder Pfannenknochen oder mit beiden verbindet. Beide Schenkel begrenzen die bei allen Säugern mit Ausnahme der Monotremen vorkommende Incisura acetabuli. Die Schenkel entsprechen, wie Gegenbaur (1) nachgewiesen, den bei Crocodilinen und Vögeln vorhandenen Fortsätzen, welche entsprechende Beziehungen aufweisen. Am dorsalen Rande kommen zwei Hervorragungen in sehr verschiedener Ausbildung vor: Spina und Tuber ischii, zwischen beiden: Incisura ischiadica minor.

Der Pfannenknochen und die Zusammensetzung der Pfanne. Bis vor Kurzem nahm man die Zusammensetzung des Beckens aus drei Knochen, welche sich alle an der Bildung des Acetabulum betheiligen sollten, als eine für sämmtliche (placentalen) Säugethiere geltende Regel an. Doch haben bereits Cuvier, Owen, Stannius u. a. auf ein bei mehreren Säugethieren vorkommendes, viertes Beckenelement (Os cotyloidien) in der Pfanne aufmerksam gemacht. Gegenbaur (1) hat zuerst den Ausschluss des Schambeins von der Pfanne bei Lepus, Cynocephalus und Macacus nachgewiesen, und zwar stand bei einem Exemplare der letzteren Gattung dieses Verhalten im Zusammenhang mit dem Vorkommen eines „verkalkten Knorpelstückes". Während aber Gegenbaur annahm, dass es der vordere (ventrale) Ischiumschenkel ist, welcher das Schambein von der Pfanne verdrängt, hat kurz nachher Krause (3) darauf aufmerksam gemacht, dass nicht nur bei den von Gegenbaur untersuchten Thieren, sondern auch bei einer Anzahl anderer ein viertes Beckenelement, welches er Pfannenknochen (Os acetabuli) nennt, das Schambein von der Theilnahme an der Acetabularbildung verdrängt. Neuerdings habe ich (4) die Existenz eines Pfannenknochens bei einer grössern Anzahl Säuger nachgewiesen, so dass er jetzt bei mehreren Repräsentanten aller Säugethierordnungen, ausser Monotremen, Halbaffen und Fledermäusen, bekannt ist. Die wichtigern Ergebnisse meiner Untersuchungen theile ich hier in ihrem morphologischen Zusammenhange mit. Der Pfannenknochen, welcher sowohl aus echtem Knochengewebe als aus verkalktem Knorpel bestehen kann, liegt stets kopfwärts von der Incisura acetabuli. Er wird viel später angelegt als die andern Beckenelemente; seine Verknöcherung hat noch nicht begonnen, wenn die letzteren bereits ihre definitive Form beinahe angenommen haben (Holzschn. 2 pag. 578), und von Epiphysenkernen in der Pfanne Nichts mehr wahrnehmbar ist. Seine Existenz als selbstständiges Beckenelement ist von sehr kurzer Dauer, wahrscheinlich verschieden bei verschiedenen Arten. Er kann mit jedem der drei andern Beckenelemente verschmelzen, am seltensten nach den bisherigen Beobachtungen mit dem Schambein. Verschmilzt er mit dem letzteren, so entsteht jene Bildung der Hüftpfanne, welche bisher als directe Theilnahme des Schambeins an der Pfanne aufgefasst worden ist. Bei Talpa, wo der Pfannenknochen relativ am stärksten entwickelt ist, hat er dieselbe

Dicke, wie die andern Knochen, trennt Ilium und Ischium in ihrer ganzen Ausdehnung und schliesst Pubis und Ilium von der Pfanne aus, so dass letztere nur vom Ischium und dem Pfannenknochen gebildet wird; hier betheiligt sich also der letztere in ganz derselben Weise am Aufbau der Pfanne, wie wir es von jedem der andern Beckenknochen kennen. Diesem höchsten Entwicklungsgrade schliesst sich das Verhalten bei den nahe stehenden Myogale (XCII, 8) und Sorex an. Bei Myogale bildet der Pfannenknochen noch einen Theil der medialen Beckenfläche (d. h. hat theilweise dieselbe Dicke wie die andern Knochen), während er bei Sorex nur noch als ein Belegstück, vorzugsweise des Ilium, auftritt, das er allerdings auch hier von der Pfanne ausschliesst, aber nicht an der Medialfläche vom Ischium trennt; sowohl bei Myogale als Sorex ist das Schambein durch den Pfannenknochen vollständig aus dem Acetabulum verdrängt. Wir finden also hier eine allmähliche Reduction des Pfannenknochens von Talpa zu Sorex. Aehnlich wie Myogale verhalten sich mehrere Edentaten (XCII, 10): der Pfannenknochen ist hier vorzugsweise ein Belegstück des Ilium und schliesst letzteres sowie Pubis von der Pfanne aus; bei diesen verschmilzt es wahrscheinlich zunächst mit dem Ilium, bei Myogale und Talpa mit dem Ischium.

Bei allen übrigen Thieren ist der Pfannenknochen mehr oder weniger vollständig auf den ventralen Abschnitt des Beckens beschränkt, und das Schambein, aber nicht das Darmbein kann von der Pfannenbildung ausgeschlossen sein. Bei den Carnivoren kann er noch die Medialfläche des Beckens erreichen, zeigt aber in seiner Ausbildung im Uebrigen mehrfache Abstufungen, indem er noch bei Viverra (Fig. 1) den ventralen Beckenrand erreicht und Ilium und Pubis somit völlig von einander getrennt sind, während er bei der Mehrzahl kleiner ist, so dass die genannten Knochen mit einander in Berührung treten. Indem der Pfannenknochen mit dem Ilium verschmilzt (Viverra), nimmt dieser so entstandene, zusammengesetzte Knochen einen Antheil an der Pfannenbildung, welcher fast dem des Ischium gleichkommt. Während also bei den Carnivoren das Schambein von der Pfanne ausgeschlossen ist, zeichnen sich sämmtliche Pinnipedia dadurch aus, dass alle vier Knochen an der Acetabularbildung Theil nehmen, ohne dass im Uebrigen die Verhältnisse alterirt würden.

Fig. 1.



Acetabularregion von *Viverra civetta*, $^1/_1$ nat. Gr. Oa Os acetabuli, Jl Darmbein, P Schambein, Js Sitzbein.

Den Carnivoren schliessen sich die Primaten und Galeopithecus (XCII, 3) an; der Pfannenknochen ist jedoch mehr reducirt, indem er sich nie soweit nach innen (medianwärts) erstreckt als bei jenen, somit vorzugsweise als Belegknochen erscheint. Die Befunde innerhalb der Primatengruppe sind deshalb von besonderm Inter-

esse, weil der Pfannenknochen, dessen Homologie innerhalb der besagten Gruppe nicht beanstandet werden kann, Verschiedenheiten darbietet, welche man sonst nur in getrennten Ordnungen antrifft. So verschmilzt derselbe beim Menschen*) mit dem Schambein, bei Cynocephalus (XCIII, 5) mit dem Ilium und bei Macacus mit dem Sitzbein. Fast ausnahmslos ist das Schambein von der Pfanne ausgeschlossen.

Mit Macacus stimmt wiederum Lepus in Bezug auf den Pfannenknochen überein; wie bei jenem verschmilzt er mit dem Sitzbein; seine Entwicklung erläutern die nebenstehenden Figg. 2—4. An Lepus schliesst

Fig. 2.

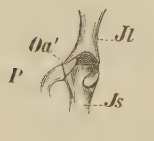


Fig. 3.

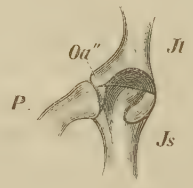
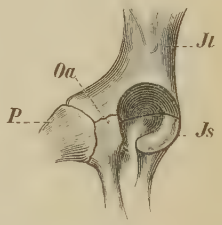


Fig. 4.



Acetabularregion von *Lepus cuniculus*, $^1/_1$ nat. Gr.; drei verschiedene Entwicklungsstadien Oa' Os acetabuli im knorpeligen Zustande; Oa'' Os acet. verknöchert; Oa Os acet. mit Ischium verwachsen; Jl Darmbein, P Schambein, Js Sitzbein.

sich Hesperomys (XCII, 14) und an diesen die übrigen untersuchten Nager (Mus XCII, 13, Hydrochoerus, Cavia, Sciurus etc.) an. Ob der Pfannenknochen bei den letztern ebenfalls mit dem Sitzbein oder, wie man nach seiner Lage annehmen könnte, mit dem Schambein verschmilzt, konnte ich an meinem Material nicht entscheiden. Unter den Ungulaten habe ich nur bei Tapirus americanus einen Pfannenknochen, welcher das Schambein von der Pfanne ausschliesst, constatiren können. Bei Didelphys ist der Pfannenknochen ein kleines scheibenförmiges, aus verkalktem Knorpel bestehendes Stück, welches das gegen die Pfanne gerichtete Schambeinende bedeckt.

Die Verschiedenartigkeit, welche das als Pfannenknochen gedeutete Skeletstück bei den verschiedenen Formen darbietet, stellt sich bei einer vergleichenden Untersuchung als eine nur quantitative heraus. Wir können somit jene Gebilde als homologe Organe ansehen. Dass der Pfannenknochen keine Epiphyse ist, wie Kölliker**) will, geht, abgesehen von andern Merkmalen, schon daraus hervor, dass er bald mit dem einen, bald mit dem andern Beckenknochen verschmilzt. Er müsste also, falls man ihn als Epiphyse deuten wollte, in dem einen Falle die Epiphyse des Ilium, in dem andern die des Ischium oder Pubis sein. Nun haben wir aber oben nachgewiesen, dass die Pfannenknochen bei verschiedenen Thieren homologe Gebilde sind. Die Epiphysen verschiedener Knochen

*) Vergl. Rambaud et Renault: Origine et Développement des os. 1864.

**) Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere 1879, pag. 499.

sind aber selbstredend nicht homolog. Es ist also dem Pfannenknochen eine ebenso grosse Selbstständigkeit als den andern drei Beckenelementen zuzuschreiben.

Wir wenden uns jetzt zu einer Darstellung der bei den einzelnen Ordnungen vorkommenden Beckenformen.

Monotremata. Die Kürze und Breite des Beckens, das Vorhandensein der Beutelknochen und der gleichmässige Pfannenrand charakterisiren das Becken dieser Thiere. Was den Mangel einer Incisura acetabuli betrifft, wodurch die Monotremen sich von allen andern Säugethieren unterscheiden, so kann, wie schon Gegenbaur (1) hervorgehoben hat, diese Eigenthümlichkeit nicht in Zusammenhang mit dem Fehlen eines Ligamentum teres stehen, da bei andern Formen, denen auch dieses Ligament abgeht, stets ein Pfannenausschnitt vorhanden ist. Ornithorhynchus (XCII, 1) zeichnet sich vorzüglich durch die Richtung des Darmbeins aus (siehe oben pag. 573), während Echidna (XCII, 2) sich in dieser Beziehung mehr dem Verhalten der meisten übrigen Säuger nähert. Bei Echidna ist das Darmbein von etwa gleicher Breite, bei Ornithorhynchus kopfwärts etwas verbreitert; die Crista lateralis (Cl) beim letzteren gut ausgebildet, bei Echidna nur die Spina ventralis posterior deutlich; bei beiden ist das Darmbein im grössern Theile seiner Ausdehnung mit dem Kreuzbein verbunden. Ausser dem langen Tuberculum iliopectineum, welches ausschliesslich dem Schambeine gehört, findet sich eine starke Hervorragung unmittelbar dorsal vom Ansatz des Beutelknochens. Das Tuber ischii ist bei Ornithorhynchus in einen langen Fortsatz ausgezogen. Echidna unterscheidet sich von allen andern Säugethieren durch die perforirte Pfanne. Ueber Bildung der Schamfuge siehe oben pag. 574. Die Beutelknochen sind stark entwickelt, mit breiter Basis kopfwärts spitz auslaufend, etwa von der Länge der Darmbeine.

Marsupialia. Das Becken zeichnet sich durch die Anwesenheit der Beutelknochen und die Länge der Schamfuge aus. In Uebereinstimmung mit den in verschiedenen Richtungen divergirenden Organisationsverhältnissen dieser Gruppe zeigt auch das Becken ein verschiedenes Verhalten. Bezeichnend ist, dass alle oben unterschiedenen Entwicklungsstufen des Ilium hier repräsentirt sind. Ein im Jugendstadium cylindrisches, beim erwachsenen Thiere durch Entwicklung einer Crista lateralis ausgezeichnetes Darmbein treffen wir bei Didelphys (LXIII, 3), Phalangista, Halmaturus (LXIII, 2) und Hypsiprymnus. Bei andern ist es in dorsoventraler Richtung mässig verbreitert (lateralwärts comprimirt) mit starker (Thylacinus) oder schwacher Crista lateralis (Dasyurus) oder ohne dieselbe (Petaurista, Belideus). Die dritte Modification findet sich bei Phascolomys, wo das Darmbein lateralwärts verbreitert (dorsoventralwärts comprimirt) ist, so dass die Crista lat. und Spina ventralis posterior mit dem Lateralrande zusammenfallen; die Spina ventralis posterior ist hier lateralwärts stark ausgezogen. Der Vorderrand der Darmschambeinverbindung ist durch ein Tub. iliopectineum ausgezeichnet, das bei manchen

(Halmaturus LXIII, 2, Hypsiprymnus, Phascolomys latifrons) eine bedeutende Grösse erreicht. Bei allen lebenden Beutelthieren ist das Darmbein dorsalwärts gerichtet; bemerkenswerth ist jedoch, dass beim fossilen Diprotodon dasselbe mit der Wirbelsäule einen Winkel bildet, welcher fast einem rechten gleichkommt. Bei Halmaturus, Hypsiprymnus und Phascolarctos liegt die Superficies auricularis in der Mitte oder in der hintern Hälfte des Darmbeins, und der vordere freie Theil des letztern ist nach aussen gebogen (LXIII, 1). Tuber ischii stets deutlich; bei Phascolomys sehr verbreitert mit einem grossen lateralen Fortsatz. Die Grösse der neugebornen Jungen, deren Kleinheit für diese Thiere so charakteristisch ist, und diejenige des Beckens stehen in keinem causalen Zusammenhange; der Umfang des Beckens sowie die Apertura pelvis sind stets bedeutend, hauptsächlich bei den mit grossen hintern Extremitäten versehenen Formen. Bei Halmaturus verschmilzt die verknöcherte Epiphyse des hintern Sitzbeinrandes nicht mit dem Sitzbein; dieses Stück ist von einigen Autoren (6) als ein besonderer Knochen (Os interischiale) aufgefasst worden.

Der Beutelknochen, welcher aus einer knorpeligen Grundlage und einer oberflächlichen, perichondralen Ossification entsteht, ist durch ein längeres oder kürzeres Ligament beweglich mit dem Vorderrande des Schambeins verbunden. Die Ausbildung der Beutelknochen variirt nicht unerheblich; bei Thylacinus sind es knorpelige Rudimente; bei den übrigen sind sie verknöchert und betragen bei Halmaturus etwa ein Drittel der Darmbeinlänge, bei Hypsiprymnus, Phalangista etwas weniger, bei Didelphys, Phascolomys etwas mehr als die Hälfte derselben. Owen, Flower u. a. halten ihn für eine Verknöcherung in der Aponeurose des Musc. abdominis obliquus externus. Neuerdings hat O. Katz*) nachzuweisen versucht, dass diese Knochen Ossificationen „in einer hintern, sehnig gedachten Partie des Musc. pyramidalis sind, von der entweder ein vorderes Stück als Sehne bestehen bleiben kann oder nicht". Die Art der Entwicklung scheint entschieden gegen beide Auffassungen zu sprechen; gegen die letztere spricht ausserdem der Umstand, dass bei andern Säugern mit wohl entwickeltem Musc. pyramidalis (Insectivora, viele Chiroptera) kein Beutelknochen vorkommt (4), während er dagegen im rudimentären Zustande bei solchen (Canidae) angetroffen ist, denen ein Musc. pyramidalis völlig fehlt. Ueber die physiologische Bedeutung dieses Knochens ist Nichts mit Sicherheit bekannt.

Insectivora. Das verschiedenartige Aussehen des Beckens bei den verschiedenen Insectivoren wird vorzugsweise durch das wechselnde Verhalten der Schamfuge bedingt. Bei den Macroscelididae und wahrscheinlich auch den Tupaiidae wird dieselbe vom Schamsitzbein gebildet. Den Uebergang von diesen mit langer zu denen mit reducirter Schamfuge ver-

*) Zur Kenntniss der Bauchdecke und der mit ihr verknüpften Organe bei den Beutelthieren (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 36. 1882).

sehenen Thieren wird von solchen Formen wie Galeopithecus (XCII, 3) gebildet; bei ihm wird sie nur zum geringsten Theil durch die ventrale Schambeinspitze, zum grössern Theil durch den dahinter liegenden Epiphysenknorpel, welcher sich längs des ganzen hintern Beckenrandes erstreckt, gebildet. In diesem Verhalten haben wir den Ausgangspunkt für die Schamfugenbildung bei der Mehrzahl der übrigen zu suchen: durch das fortgesetzte Auseinanderweichen der Schambeine beider Seiten wird die directe Berührung derselben in der Mittellinie schliesslich aufgehoben, und die Schamfuge besteht dann ausschliesslich aus einem längern oder kürzern Knorpelbande (Schamfugenknorpel), welches Nichts anderes als der im knorpeligen Zustande persistirende Rest des Epiphysenknorpels ist. Meist zieht sich hierbei die Pars posterior pubis in einen längern oder kürzern Fortsatz aus, welcher den Schamfugenknorpel trägt. Eine solche Beschaffenheit der Schamfuge treffen wir mit grösseren oder geringeren Modificationen bei den Erinaceidae, Centetidae, Potamogalidae und Myogale (XCII, 4). Auch bei Chrysochloris und Condylura werden, wie ich nachgewiesen (4), die Schambeine durch ein Ligament (oder bei jungen Chrysochloris durch Knorpel) verbunden. Die übrigen Insectivoren (Soriciden, Urotrichus, Talpinen LXIV, 4; XCII, 5) unterscheiden sich von allen andern Säugethieren durch die Richtung und Lage ihrer Schambeine: diese divergiren caudalwärts stark und entbehren im ausgewachsenen Zustande (mit Ausnahme von Condylura) der Symphyse, während sie kopfwärts einander und der Wirbelsäule so genähert sind, dass die Eingeweide gänzlich aus dem Becken verdrängt sind. Mehrere Uebergangsstadien setzen diesen Zustand mit Myogale in Verbindung, bei welcher Gattung die Schambeine einander ungefähr parallel verlaufen; durch diese Richtung der Schambeine wird die ausserordentliche Länge (in transversaler Richtung) der Schamfuge bei Myogale bedingt. Die Reduction resp. der Schwund der Schamfuge bei Talpinen etc. steht mit der veränderten Richtung der Schambeine im causalen Zusammenhange. Mit der phylogenetischen Entwicklungsart stimmt die ontogenetische überein (4). Bei Embryonen von Talpa europaea von 21—41 Mm. Körperlänge findet sich nämlich ein bogenförmiges Knorpelband, welches continuirlich in den Knorpel der hintern Schambeinwinkel übergeht und die Beckenhöhle auf der Ventralseite abschliesst (XCII, 6, 7). Ferner sind die beim erwachsenen Thiere einander so nahe gelegenen vordersten Schambeintheile (in der Acetabulargegend) beim Embryo weit von einander entfernt. In diesem geräumigen, in der Acetabularregion offenen, im hintersten Theile ventralwärts geschlossenen Becken liegen in ganz normaler Weise Urogenitalsystem und Mastdarm und gehen, ventralwärts vom obengenannten Knorpelbande umschlossen, durch das Becken. Auch bei Embryonen von Soriciden fand ich ein Schamfugenligament.

Das Darmbein ist bei Talpiden und Soriciden fast cylindrisch, bei den Tupaiidae und Macroscelididae im vordern Theile verbreitert; die Crista lateralis meist gut entwickelt. Unter allen Säugethieren hat Chrysochloris

das kleinste Foramen obturatum. Bei vielen Soriciden ist das Becken der Männchen durch grössere Entwicklung des Tuber ischii von dem der Weibchen unterschieden.

Chiroptera. Das Becken ist stets schwach entwickelt. Das Darmbein, welches meist gerade caudalwärts gerichtet ist, ist entweder nahezu cylindrisch (Pteropus VII. 1; XCII, 9; Desmodus, Glossophaga, Phyllostoma VIII, 1) oder lateralwärts ausgedehnt und dünn (Rhinolophus, Noctilio LXV, 3, Nyctinomus etc.); Uebergänge bieten viele Vespertiliones dar. Das Tuber iliopectineum gehört gänzlich dem Schambein an; bei den Phyllorhininae ist seine Spitze mit dem ventralen Darmbeinrande verbunden, wodurch ein präacetabulares Foramen, grösser als das For. obturatum, entsteht. Das Acetabulum ist klein und lateral- und dorsalwärts gerichtet, wodurch die eigenthümliche Richtung des Oberschenkels bedingt wird: wenn das Thier auf dem Boden sitzt, ist der Schenkel nach oben und hinten gedreht und zwar so, dass die Extensorenseite nach vorn, die Flexorenseite nach hinten und das Knie nach oben und hinten schaut. Bei mehreren Arten vereinigen sich die hintern Ränder der Partes ventrales ischii mit der Wirbelsäule: bei Desmodus und Noctilio (LXV, 3) verwachsen die besagten Ischiumtheile zu einem verticalen Kamme, welcher mit der Wirbelsäule verschmilzt; bei Pteropus (VII, 1) und Phyllostoma verwachsen die beiderseitigen Sitzbeine mit der Wirbelsäule, ohne sich mit einander zu verbinden.

Das Vorkommen einer Schamfuge wird auch von den neuern Autoren mehrfach verneint; Dobson*) behauptet, dass eine Symphyse nur bei den Rhinolophidae vorkommt. Nach meinen Beobachtungen fehlt jedoch eine Verbindung der beiderseitigen Schambeine niemals gänzlich, wogegen die Art dieser Verbindung, ob Knochen, Knorpel oder Ligament, sowie die Richtung der Schambeine nicht nur bei verschiedenen Gattungen, sondern auch innerhalb derselben Art bei jüngern und ältern Individuen, beim Männchen und Weibchen vielfachen Variationen unterworfen sind. So fand ich beim Weibchen aller Vespertilioniden, bei Nyctinomus und Rhinolophus die Schambeine durch Knorpel vereinigt, während bei ältern Männchen dieser Knorpel verkalkt war. Meist stehen auch beim Weibchen die Schambeine caudalwärts weiter auseinander als beim Männchen. Bei jüngern Weibchen (Vesperus serotinus) fand ich die Schambeine nur durch ein geringes Knorpellager vereinigt, während bei den ältern Weibchen die hintern Schambeinenden weit auseinander rücken. Bei weiblichen Pteropiden (XCII, 9) divergiren die Schambeine caudalwärts bedeutend und sind nur durch Ligament verbunden, während bei männlichen Individuen die genannten Knochen sich entweder direct berühren (Pteropus) oder durch eine in transversaler Richtung sehr lange knöcherne Schamfuge verbunden sind (Cephalotes). Bei Noctilio verknöchert der Symphysenknorpel besonders („Cartilago interpubica") und verschmilzt erst

*) Catalogue of the Chiroptera in the Collection of the British Museum, 1878, pag. XV.

bei zunehmendem Alter mit den Schambeinen; bei andern Individuen (Weibchen?) divergiren die Schambeine caudalwärts stärker und sind nur durch Ligament oder Knorpel verbunden.

Edentata. Die kurze, stets nur durch das Schambein gebildete Schamfuge, sowie das fast regelmässige Verwachsen der Sitzbeine mit der Wirbelsäule zeichnen das Becken dieser polymorphen Ordnung aus. Das Darmbein zeigt stets eine deutlich ausgesprochene Tendenz, sich in der Lateralebene auszubreiten. Bei den meisten Dasypodidae (LXII, 5; XCII, 10) und bei Manis ist die Crista lateralis stark hervortretend und das Darmbein im Querschnitt dreieckig; durch stärkere Entwicklung der Crista erscheint es allmählich dorso-ventralwärts comprimirt (LXII, 6). Bei den Bradypodidae (LXII, 7) ist es zu einer breiten dünnen Scheibe comprimirt; die grösste Verbreiterung finden wir jedoch bei Megatherium, Mylodon (LXV, 1) und Glyptodon (LV, 1), bei welchen das Darmbein, da es sich unter einem fast rechten Winkel mit der Wirbelsäule verbindet, eher von vorn nach hinten comprimirt erscheint. Das Tuberculum iliopectineum, welches bei den Dasypodidae, Clamydophorus, Manis und Orycteropus sehr stark ist, gehört meist dem Darmbein allein an. Die Darm-Kreuzverbindung synostosirt stets bei ältern Individuen. Die Verbindung der Wirbelsäule mit dem Sitzbeine kommt dadurch zu Stande, dass sich die verbreiterten Querfortsätze mehrerer der vordern Schwanzwirbel mit dem vergrösserten hintern Sitzbeinende vereinigen; bei ältern Thieren ist die Naht zwischen diesen Theilen gänzlich verschwunden (LXII, 5, 7; LXV, 2). Bei Orycteropus findet eine solche Vereinigung nicht statt; auch bei einem völlig erwachsenen Cyclothurus fand ich sie nicht. Bei Chlamydophorus gehen vom Tuber ischii zwei lange, stabförmige Fortsätze aus, welche sich mit dem hintern Schilde (Sphaeroma ischii) verbinden. Meist ist das Schambein, welches besonders bei Glyptodon, Megatherium und Mylodon im Verhältniss zu dem breiten Sitzbeine sehr schwach ist, ventralwärts in einen langen Process, welcher durch einen Schamfugenknorpel mit dem gegenseitigen verbunden ist (Bradypoda, Dasypodidae, Chlamydophorus, wahrscheinlich auch die genannten fossilen Formen); dieser Schamfugenknorpel kann verknöchern und wie bei Chiroptera (siehe oben) einen selbstständigen Knochen bilden, so bei den Dasypodidae (XCII, 10, Sk'), nach Weyhe (6) auch bei Bradypus. Dass dieses auch als „Os interpubale" aufgefasste Stück in der That Nichts anderes als eine Epiphyse ist, geht aus dem Verhalten bei Manis hervor, wo die beiderseitigen Schambeine mit dünnen Spitzen aneinander stossen, und die dal inter gelegene, selbstständig verknöcherte Epiphyse des hintern Beckenrandes anstatt wie bei den Dasypodidae die Symphyse allein zu bilden, hier zur Verstärkung der vom Schambeine gebildeten Schamfuge beiträgt; wir finden also hier im Wesentlichen dieselben Entwicklungsstufen in der Bildung der Schamfuge wieder, welche wir oben (cf. pag. 581) bei einigen Insectivoren verfolgt haben. Die längste Schamfuge besitzen Orycteropus und Myrmecophaga jubata.

Glires. Das Becken ist im Allgemeinen langgestreckt und nach hinten gerichtet. Schmale Darmbeine mit gerundeter Lateralfläche finden wir bei Arvicola, Rhizomys; ebenso aber mit mehr oder weniger deutlich ausgebildeter Crista lateralis bei Mus (XCII, 13), Hesperomys (XCII, 14), Myodes, Dipodida (LXV, 4), Spalacoidea etc.; mehr in dorso-ventraler Richtung ausgedehnt bei Hydrochoerus, Cavia, Lagostomus, Lepus (XCII, 12); seltener lateralwärts verbreitert (Hystrix, Erethizon). Die Darm-Kreuzbeinverbindung, welche selten synostosirt, liegt oft in der Nähe des mittlern Darmbeintheiles; der vordere, freie Iliumtheil ist bei manchen flügelförmig nach aussen gebogen. Meist ist die Schamfuge kurz, nur vom Schambein gebildet; bei einigen (Hydrochoerus, Coelogenys, Lagostomus, Sciurus, Xerus, Lepus) nehmen sowohl Scham- als Sitzbein an der Bildung derselben Theil, jedoch das letztere immer nur in sehr geringem Maasse. Bei Cavia ist nach Owen die Beckenöffnung kleiner als der Kopf des reifen Fötus. Vor der Geburt wird das Symphysalligament des Weibchens weicher und ausdehnbarer, und die beiderseitigen Hüftbeine divergiren ventralwärts in dem Grade, dass das Symphysalligament etwa das Sechszehnfache seiner normalen Breite erlangt, wodurch eine sehr weite Beckenöffnung entsteht. Kurz nach der Geburt nehmen die Hüftbeine wieder ihre normale Lage ein. Bei einem jugendlichen Spalax fand ich die Incisura ischiadica, welche sonst nur vom Ischium umfasst wird, zum Theil auch vom Schambein gebildet.

Schliesslich erwähne ich das Becken des eigenthümlichen pliocänen Typotherium (Mesotherium), welches vielleicht als ein vermittelndes Glied zwischen Nager und Hyracoidea oder Ungulata zu betrachten ist: die Darmbeine sind lateralwärts stark verbreitert, die Crista lateralis bildet den lateralen Rand, die Schamfuge ist lang; von allen andern Nagern weicht es dadurch ab, dass sich das vergrösserte hintere Sitzbeinende mit den Querfortsätzen zweier Schwanzwirbel vereinigt.

Carnivora. Das Ilium ist verbreitert und mit der grössern Fläche bei der Mehrzahl schräg lateral- und ventralwärts gerichtet; die laterale Fläche stets concav (I, 1; XCII, 15). Bei mehreren (Ursus, Meles, Enhydra, Hyaena, Proteles) ist der vordere Iliumtheil stärker lateralwärts verbreitert, wodurch sich ein scharfer Gegensatz zwischen „Schaufel“ und „Körper“ ausbildet. Die Crista lateralis, selten (Cercoleptes) deutlicher hervortretend, bildet meist den ventralen Iliumrand; die Spina ventralis posterior*) liegt an der Lateralfläche unmittelbar kopfwärts vor dem Acetabulum. Ausser dem Tub. iliopectineum kann auch ein Tub. iliopubicum ausgebildet sein. Das Ilium ist gewöhnlich caudalwärts gerichtet; bei Otocyon (XCII, 15) dagegen stark ventralwärts geneigt, so dass der vom hintern (dorsalen) Ilium-

*) Strauss-Dürckheim (Anatomie descriptive et comparative du Chat, Tome I, pag. 501) sieht bei der Katze irrthümlich einen schwachen Process am vordern Theile des Ventralrandes für die Spina ant. inferior hominis an, obgleich er richtig angiebt, dass der Musc. rectus femoris von einer Rauhigkeit vor dem Acetabulum entspringt.

rand und dem Sacrum gebildete Winkel sich einem rechten nähert; ähnlich verhält sich Hyaena, bei welcher das Becken kürzer und weiter als bei den übrigen ist. An der Schamfugenbildung betheiligen sich meist Pubis und Ischium; bei Rhyzaena ist die Schamfuge sehr kurz und wird nur vom Pubis hergestellt; bei älteren Thieren synostosirt dieselbe.

Als besonders bemerkenswerth verdient der zuerst von Huxley gelieferte Nachweis, dass bei den Caniden rudimentäre Beutelknochen vorkommen, hervorgehoben zu werden. Diese sind dreieckige, aus faserigem Bindegewebe bestehende Platten, welche vor dem Schambeine liegen und Partien der Musc. pectineus, rectus und obliquus abdominis externus zum Ansatz dienen.

Pinnipedia. Das Becken ist lang und schmal. Ilium kurz, Pubis und Ischium verlängert und dünn. Pubis bildet die kurze Schamfuge, welche beim Weibchen bedeutender Erweiterung fähig ist. Wie aus der Abbildung (XCII, 16) hervorgeht, ist auch hier der Schamfugenknorpel nichts Anderes als ein persistirender Epiphysenknorpel; vergleiche die Auseinandersetzungen auf pp. 581, 583. Processus iliopectineus meist gut entwickelt. Die Otarien schliessen sich den Raubthieren, speciell Enhydra, zunächst an, indem das Darmbein relativ lang ist. Bei Rosmarus ist es kürzer; es beträgt etwas mehr als die Hälfte der Länge der Scham-Sitzbeine. Sehr kurz, meist etwa nur ein Drittel der Länge der letztgenannten Knochen betragend, ist es bei den Phociden; der vordere Theil und die Crista ilii sind hier stark nach aussen gebogen, wodurch die Lateralfläche tief concav wird; die Schambeine reichen viel weiter caudalwärts als die Tubera ischii.

Hyracoidea (XCIII, 3). Das Becken ist sehr gestreckt. Die Darmbeine sind in dorso-ventraler Richtung abgeplattet, schmal, nur im vordern Ende schwach verbreitert. Auch Sitz- und Schambeine sind dünn und schmal.

Proboscidea. Die eigenthümliche Gestalt des Beckens wird hauptsächlich durch die Darmbeine bedingt: diese sind in transversaler Richtung stark verbreitert und bilden einen beinahe rechten Winkel mit der Wirbelsäule. Crista ilii zieht sich in eine starke knorrige Spina ventr. ant. aus, welche unter das Niveau der Pfanne herabreicht. Pubis und Ischium sind im Verhältniss kurz. Foramen obturatum kleiner als die Pfanne.

Bei Mastodon ist nach Cuvier*) das Becken im Verhältniss zu seiner Länge viel mehr deprimirt und seine Oeffnung bedeutend enger.

Perissodactyla. Das Becken ist meist stark verlängert Ilium stets transversal ausgebildet. Da das Ilium im vordern Theile sehr stark verbreitert, hinter der Sacralverbindung dagegen schmal ist, tritt der Gegensatz zwischen „Schaufel“ und „Körper“ stark hervor. Die Crista lateralis bildet den Aussenrand, Spina ventr. posterior nie stark ausgebildet. An der Bildung der Schamfuge nehmen stets sowohl Pubis als Ischium Theil. Bei Rhinoceros erinnert das Becken zwar sehr an das der

*) Recherches sur les ossements fossiles. Bd. 1 (1825), pag. 243.

Proboscidea, ist aber gestreckter, die Darmbeine sind weniger ausgebreitet und mehr caudalwärts gerichtet als bei jenen; der Winkel zwischen Lumbalwirbel und Ilium beträgt etwa 125°; ausserdem ist die Crista ilii schwach S-förmig und bildet keinen gleichmässigen Bogen wie beim Elephanten. Das Ischium ist auch länger und Tuber ischii stärker. Das Becken des Tapirs (XCIII, 1), mit dem dasjenige des Palaeotherium nahe übereinstimmt, ist gestreckter, das Ilium stärker caudalwärts geneigt, die Crista ilii tiefer ausgeschnitten als bei Rhinoceros; der dorsale Theil der Crista ilii ist so hoch wie die Dornfortsätze der Kreuzwirbel. Das Becken des Pferdes (XXX, 1) schliesst sich dem des Tapirs zunächst an, aber das Darmbein ist länger, Crista ilii kaum ausgerandet und im vordern Theile weniger breit als bei den vorher genannten Hufthieren; der mediale Iliumwinkel erhebt sich so hoch, dass er den der andern Seite fast berührt; der „Körper" ist im Querschnitt dreieckig. Die Tubera ischii sind grösser als beim Tapir. Macrauchenia stimmt nach Burmeister's*) Abbildungen zu urtheilen, in Bezug auf die Beschaffenheit des Ilium mit dem Tapir überein; Tuber ischii ist dorsalwärts stark verlängert.

Das Toxodon-Becken schliesst sich demjenigen bei Rhinoceros an.

Artiodactyla. Das Ilium ist weniger verbreitert und das Ischium länger als bei Perissodactyla; das Foramen obturatum ist länglich, bei den Perissodactyla runder. Charakteristisch für diese Gruppe sind die grossen Tubera ischii, welche an der Mitte ihrer Aussenfläche einen scharf markirten, lateralwärts gerichteten Process tragen (XCIII, 2). Die Wiederkäuer mit Ausnahme der Giraffe zeichnen sich durch eine ovale Vertiefung vor der Pfanne medial von der Spina ventralis posterior aus. Tragulus hat den vordern Iliumtheil weniger verbreitert als die andern Artiodactyla; die Spina ischii fehlt gänzlich; der Dorsalrand des Ilium-Ischium bildet eine gerade Linie und das ganze Becken erscheint gestreckter. Ich gedenke hier auch des eigenthümlichen Schildes, welches man bei einigen Skeleten (Männchen) dieser Gattung auf der Dorsalseite der Lendenwirbel und des Beckens antrifft; es besteht aus einer Anzahl kleiner, unregelmässiger, unter sich durch gezackte Suturen vereinigter Platten, welche der Körpermitte fest angefügt sind. Da sie zwischen der Muskulatur und der Haut liegen, ist es höchst wahrscheinlich, dass sie durch Verknöcherung der Fascia lumbalis entstanden sind. Camelidae und Hippopotamus unterscheiden sich dadurch von den andern Artiodactyla, dass das Ilium mehr ausgebreitet ist und einen gleichmässigen Bogen bildet. Dagegen ist bei den Suidae das Becken dem der Mehrzahl der Wiederkäuer ähnlich, doch fehlt die obengenannte ovale Vertiefung vor dem Acetabulum.

Die Anoplotherien dürften sich in Bezug auf die Beckenform den Wiederkäuern näher anschliessen als den Perissodactyla.

Prosimiae. Das Ilium (XCII, 11) ist in schräg dorso-ventraler Richtung schwach verbreitert, vorn wenig breiter als im hintern Theile

*) Anales Mus. Buenos Ayres. Bd. I, Tab. IV, XII.

(Ausnahme: Lichonotus); äussere Fläche concav, am wenigsten bei Nycticebinae, Tarsius und Chiromys. Crista lateralis liegt dem ventralen Rande sehr nahe mit stark entwickelter Spina ventralis posterior; bei Galago, Nycticebinae, Tarsius und weniger deutlich auch bei Chiromys verläuft genannte Crista schräg vom vordern ventralen zum hintern dorsalen Theil des Darmbeins. Nur das Schambein nimmt an der Bildung der Schamfuge Theil. Bei Stenops ist dieselbe sehr kurz und der vom Ilium-Pubis gebildete Winkel beträgt etwa 80°; bei den übrigen ist dieser Winkel bedeutend grösser.

Primates. Die niedern Formen, die Arctopitheci, schliessen sich den Prosimiae an, da ihre Darmbeine dieselbe geringe Verbreiterung und dieselbe Richtung haben. Bei Midas rosalia (XCIII, 4) ist wie bei den letztern die Crista lateralis deutlich markirt und vom Ventralrande getrennt, während bei Hapale jacchus dieselbe mit dem Ventralrande zusammenfällt. Die Schambeine sind bedeutend kräftiger als bei den Prosimiae. Bei allen übrigen Affen gewinnt das Becken durch die mehr gerade nach aussen gerichteten Darmbeine ein anderes Aussehen. Bei einigen Cebus-Arten noch schmal, wird das Darmbein bei den übrigen meist breiter. Von dem menschlichen Ilium unterscheidet sich dasjenige sämmtlicher Affen theils durch die grössere Länge im Verhältniss zur Breite, theils dadurch, dass bei den letztern stets die dorsale Fläche deutlich concav ist. Die längere Axe des Darmbeins und die der Pars anterior pubis bilden bei allen Cynomorpha (LXIV, 9) und den meisten Platyrrhini einen fast rechten Winkel, bei Ateles ist dieser Winkel grösser. Die Schamfuge ist lang und der Schambogen entsprechend reducirt. Die Hinterenden der Sitzbeine sind bei den Cynomorpha aufgewulstet und rauh für die Anheftung der Gesässschwielen; diese Einrichtung fehlt den Platyrrhinen.

Unter den Anthropomorphen schliesst sich Hylobates durch die platten schmalen Hüftbeine, die lange Schamfuge, die Tuberositäten der Sitzbeine etc. den Cynomorpha näher an. Die übrigen Anthropomorpha (II, 1) zeichnen sich durch breitere Hüftbeine, kürzere Schamfuge und durch schwächere Sitzbeintuberositäten aus. Die Darmbeine sind breiter und an der Ventralfläche concaver bei Troglodytes als bei Pithecus und noch mehr als bei diesen beim Gorilla. Bezüglich der Grössenverhältnisse bei den Anthropomorphen macht Huxley folgende Bemerkungen: „Beim Weibchen von Troglodytes, das ungefähr so gross ist wie das Männchen, sind die Maasse der Höhlung und der Ausgänge des Beckens grösser als beim Männchen, obwohl die Gesammtform und die absolute Länge des Beckens in beiden Geschlechtern gleich sind. Beim Gorilla ist das Weibchen viel kleiner als das Männchen, und das Becken ist im Verhältniss kürzer, aber der Durchmesser der intersciatischen Oeffnung ist absolut ebenso gross wie beim Männchen, und der Querdurchmesser des Randes ist kaum kleiner. Da gleichzeitig der Durchmesser von vorn nach hinten viel kürzer ist, so ist der Rand des Beckens beim Weibchen bedeutend mehr ge-

rundet. Auch das Weibchen von Pithecus ist kleiner als das Männchen, aber die Beckenhöhle ist nach allen Dimensionen relativ grösser, und der Rand gerundeter."

Das Becken des Menschen, „ein auffallend menschlicher Theil seines ganzen Baues" (Huxley), zeichnet sich im Vergleiche mit allen übrigen Primaten vorzugsweise durch folgende Eigenschaften aus. Die Weite des ganzen Beckens von einem Kamm des Darmbeins zum andern ist, umgekehrt wie bei den Affen, grösser als seine Länge (Höhe). Der verticale Diameter des Acetabulum, verglichen mit der Länge des Beckens ist grösser. Die Länge des Beckens verglichen mit derjenigen des Oberschenkels ist geringer beim Menschen als bei den übrigen Primaten. Die Crista ilii, ihrer Curve nach gemessen, ist ebenso gross oder manchmal grösser als die grösste Länge des Beckens. Sowohl Spina ventralis posterior (Sp. anterior inferior hom.) als dorsalis (Sp. posterior) sind stärker entwickelt beim Menschen. Die Symphyse des Schambeins ist vergleichsweise kürzer. Die Sitzbeinhöcker sind beim Menschen kaum nach aussen gebogen. Das dem des Menschen ähnlichste Becken besitzt jedenfalls der Gorilla. Trotz der ziemlich beträchtlichen Differenzen, durch welche das Gorilla-Becken von dem menschlichen unterschieden wird: absolut bedeutendere Grösse, Ilium mehr dreieckig, dessen vorderer (ventraler) Rand bedeutend länger und gerader, längere Schamfuge, grössere Ausdehnung der Tubera ischii, muss man Huxley's Ansicht, dass das Becken des Hylobates unendlich mehr von dem des Gorilla, als letzteres von dem des Menschen abweicht, beistimmen.

Bei den Seekühen und Walthieren treten, wie bereits angedeutet, hintere Extremitäten mit allen Kennzeichen rudimentärer Organe auf, deren Entstehung nur durch retrograde Entwicklung erklärt werden kann. Dieselben treten nicht an der Oberfläche des Körpers hervor, haben somit ihre Function als Locomotionsorgane vollkommen eingebüsst und dienen vorzugsweise den Muskeln der Geschlechtsorgane als Ansatzpunkte. Doch ist der Grad der Reduction nicht nur bei den verschiedenen Arten, sondern auch bei verschiedenen Individuen derselben Art nach Alter und Geschlecht bedeutenden Schwankungen unterworfen.

Unter den Sirenia finden wir bei der miocänen Gattung Halitherium die vollständigsten hinteren Extremitäten. Hier hat man nämlich einen Oberschenkelknochen (vergl. unten) angetroffen und im Zusammenhange hiermit auch ein deutlich ausgeprägtes Acetabulum. Dieses scheidet das Becken in zwei Theile: einen vordern, kürzern, abgeplatteten, welcher in zwei Fortsätze ausgezogen ist und einen hintern, welcher länger und am hintern Ende stark verdickt ist. Die Länge dieses Knochens schwankt zwischen 200 und 255 Millim. Sowohl aus der Lage des Acetabulum als auch aus der Vollständigkeit desselben scheint mir mit Sicherheit hervorzugehen, dass sich mehr als Ein Beckenelement an der Bildung desselben betheiligt;

höchst wahrscheinlich ist der Knochen wie bei Halicore durch Verschmelzung von zwei Beckenelementen (Ischium und Ilium?) entstanden. — Den lebenden Seekühen fehlen Femur und Acetabulum.

Bei Halicore besteht das Becken jederseits aus einem rippenartig gebogenen, langen Knochen, welcher mit seinem vordern Ende durch ein kurzes Ligament am Querfortsatze des Kreuzbeins befestigt ist. Bei jungen Thieren ist nach Krauss*) das Becken jederseits in zwei ungleiche, durch Knorpel verbundene Knochen getheilt; bei älteren verwachsen sie, wie erwähnt, vollständig zu Einem Knochenstück, das aber an der Verbindungsstelle eine Verdickung aufweist; bei allen ist der vordere Theil länger als der hintere. Bei Halicore sind also jedenfalls zwei Beckenelemente der andern Säugethiere erhalten. Der Unterschied zwischen dem männlichen und weiblichen Becken ist gering. — Bei Manatus ist auch bei jungen Thieren bisher nur ein Beckenknochen jederseits nachgewiesen, welcher durch seine breitere, vieleckige Gestalt von dem der vorigen Gattungen sich wesentlich unterscheidet. Krauss**) hat nachgewiesen, dass nicht nur die Beckenknochen der Männchen von denen der Weibchen gänzlich verschieden sind, sondern auch die der alten Thiere eine ganz andere Gestalt haben, als die der jungen, und dass sogar die der rechten Seite nie mit denen der linken Seite übereinstimmen. Das Becken wird fast ganz vom Musc. ischiocavernosus eingehüllt. Das des Männchens (XCIV, 1) hat eine unregelmässige, länglich viereckige Gestalt, ist plattgedrückt und in allen Altersstufen massiger als das des Weibchens. Der dorsale und längste Fortsatz (a) ist mit dem Querfortsatz des Kreuzwirbels verbunden. Die vordere verdickte, im Uebrigen sehr verschieden gestaltete Ecke (c) dient dem M. levator penis zur Insertion; von dieser Ecke erstreckt sich eine rauhe Fläche bis zum ventralen Fortsatz (d), an dieser Fläche setzt sich das Corpus cavernosum penis an. Um den Rand zwischen d und e schlingt sich der M. ischiocavernosus. Der Beckenknochen des Weibchens ist viel kleiner, schmäler und verdünnt sich ventralwärts; während der dorsale Fortsatz (a) („Os ilium" Krauss) am besten und gleichförmigsten ausgebildet ist, verkümmert der übrige Theil. Krauss sieht den Beckenknochen des Manatus als dem gesammten Os innominatum der übrigen Säugethiere homolog an, und unterscheidet an demselben nach Lage und Verhalten zur Muskulatur: Ilium, Pubis und Ischium. Ob diese Auffassung berechtigt, oder ob hier nicht vielmehr nur Ein Beckenelement erhalten ist, lässt sich erst nach erworbener Kenntniss der Entwicklung des Beckens entscheiden.

Unter den Cetacea sind die hintern Extremitäten bei einigen Bartenwalen am vollständigsten erhalten. Neuerdings hat Struthers***)

*) Beiträge zur Osteologie von Halicore. Archiv f. Anatomie, Physiologie etc. 1870.

**) Die Beckenknochen des surinamischen Manatus ibid. 1872.

***) The Bones, Articulations and Muscles of the rudimentary Hind-limb of Balaena mysticetus. Journal of Anatomy and Phys. Vol. 15, 1881.

genaue Untersuchungen über dieselben bei Balaena mysticetus (XCIII, 6) veröffentlicht. Das Becken wird hier jederseits durch einen einheitlichen Knochen repräsentirt, welcher der Wirbelsäule etwa parallel liegend, mit ihr durch Ligament verbunden ist; hier wie bei den übrigen hängen die Knochen unter sich nur durch Bandmasse zusammen. Wir unterscheiden mit dem genannten Autor folgende Theile: 1) Pars posterior, den grössten Abschnitt, durch die Rauhigkeit am caudalen Ende, an dem sich das die beiderseitigen Beckenknochen verbindende Ligament ansetzt, ausgezeichnet. Das grosse hintere Ligament (vergl. im folgenden Abschnitt), sowie die starken Muskeln der Geschlechtsorgane setzen sich an dieser Partie an. 2) Pars angularis trägt an der vorspringenden Ecke eine Vertiefung für den Femur (Acetabulum, e); nahe dem innern Rande findet sich meist ein kleines ovales Loch. 3) Pars anterior verschmälert sich allmählich vom vorigen Theil an nach vorne; die ventrale Partie trägt eine Rinne zur Aufnahme des Femur; von dieser Partie gehen die Muskeln zur Wirbelsäule, und an ihr befestigen sich auch die Ligamente und Muskeln für den Femur. Das Becken des Weibchens ist kürzer, mehr winkelig gebogen, breiter in der Pars angularis und dünner in der Pars posterior. Die Grösse schwankt bedeutend: grösste Länge: $8^1/_4$—20, grösste Breite $2^1/_8$—$4^3/_8$ Zoll (englisch). Struthers betrachtet diesen Knochen als dem Ischium der andern Säugethiere homolog; Owen deutet die Pars anterior als das Pubis, den übrigen Theil als das Ischium. Da aber der Beckenknochen nur von einem Ossificationscentrum aus verknöchert, so ist jedenfalls die erstere Annahme die wahrscheinlichere. — Das Becken von Balaenoptera musculus unterscheidet sich von dem des vorigen durch die weniger gebogene Form, das Fehlen eines Acetabulum, sowie dadurch, dass die Pars posterior hier kürzer ist als die P. anterior. — Bei den Zahnwalen ist das Becken kleiner, schwach gebogen, nicht winkelig und beim Männchen stets grösser als beim Weibchen. Bei Phocaena communis läuft es mit der Längsachse der Wirbelsäule parallel, indem seine Convexität dorsalwärts, das dünnere Ende kopfwärts gerichtet ist; hinter der Mitte zeigt es eine Verdickung zur Anheftung des Corpus cavernosum penis. Bei andern ist es fast gerade, an beiden Enden gleich dick oder am vordern Ende dicker (Delphinus albirostris). Physeter hat einen Sförmig gebogenen Beckenknochen.

Das Oberschenkelbein, *Femur.*

Das Oberschenkelbein ist meist einer der grössten Knochen des Skelets, bei vielen der längste. Am proximalen Ende findet sich der Gelenkkopf, Caput femoris, für die Pfanne des Hüftgelenkes, etwa halbkugelig und mit Knorpel überzogen; meistens ragt er über den übrigen Theil des Knochens hervor; an seiner Spitze ist bei denjenigen Säugern,

welche ein Ligamentum teres (vergl. im folgenden Abschnitt) besitzen, eine Vertiefung, Fovea capitis fem., für die Insertion dieses Ligaments vorhanden. Der Gelenkkopf ist durch einen mehr oder weniger deutlichen Hals, Collum femoris, vom Schafte geschieden. Die Achse des Gelenkkopfes fällt nur selten mit derjenigen des Schaftes zusammen, meistens schneiden sich diese Achsen unter einem bei den verschiedenen Säugethieren verschiedenen Winkel. Unmittelbar distalwärts vom Collum finden sich meist zwei Hervorragungen, eine gewöhnlich kleinere an der medialen oder hintern Peripherie, Trochanter minor s. tibialis, die andere, meist stärker proximalwärts hervortretend und in der Verlängerung der medialen Fläche des Schaftes liegend, Trochanter major s. fibularis. An der Basis der Hinterfläche des letztern oder zwischen diesem und dem Gelenkkopf findet sich eine Vertiefung, Fossa trochanterica, s. digitalis. Oft geht vom Troch. major ein starker Kamm, Crista glutaea, aus; das distale Ende desselben kann sich zu einem Trochanter tertius entwickeln, so bei Perissodactyla, Echidna, einigen Insectivoren, Edentaten, Nagethieren, Halbaffen. An der hintern Fläche wird die Grenze zwischen Hals und Schaft meist durch eine Linie, Crista intertrochanterica posterior, welche zwischen Troch. major und minor verläuft, ausgezeichnet. Caput, Troch. major und minor besitzen je einen Verknöcherungskern; Troch. tertius hat dagegen keinen eigenen Verknöcherungskern, sondern verknöchert vom Schafte aus. Meist verwachsen Troch. major und Caput mit einander, bevor sie mit dem Schafte verschmelzen. Der Theil, welcher von einem Hauptkerne aus verknöchert, ist sehr verschiedenartig gestaltet; die hintere Fläche ist oft mit einer longitudinalen Linie, Linea aspera, versehen. Das distale Ende, welches Eine Epiphyse bildet, ist verdickt und gelenkt entweder mit der Tibia allein oder sowohl mit ihr als mit der Fibula durch zwei Gelenkknorren, Condylus lateralis, s. externus und medialis, s. internus; hinten sind dieselben durch einen tiefen Einschnitt, Fossa intercondyloidea, von einander getrennt; an der Vorderfläche findet sich zwischen ihnen eine Vertiefung, in welcher die Kniescheibe gleitet, Fossa patellaris.

Bei den Monotremen hat das Oberschenkelbein ein Aussehen, durch welches es sich von dem aller anderen Formen unterscheidet. Es ist kurz, von vorn nach hinten abgeplattet, mit sehr breiten Enden. Bei Ornithorhynchus (XCIII, 7) liegt der Gelenkkopf in der Längsachse des Schaftes; der Trochanter major ist nur wenig grösser als der Troch. minor; der erstere reicht fast so weit proximalwärts als der Gelenkkopf. Bei Echidna (XCIII, 8, 9) ist der letztere mehr medialwärts geneigt und der Unterschied in der Entwicklung der beiden Rollhügel bedeutender; vom Troch. major erstreckt sich eine Crista glutaea bis etwas distal von der Mitte des Schaftes, wo sie zu einem kleinen getheilten Trochanter tertius anschwillt. Bei Ornithorhynchus ist der

mediale Rand des Schaftes scharf und verdünnt; das letztere ist der Fall sowohl mit dem medialen als lateralen Rande bei Echidna. Eine Fossa patellaris ist nicht ausgebildet.

Marsupialia. Das Oberschenkelbein ist meist cylindrisch und gerade. Der Gelenkkopf liegt bei Petaurus etwa in der Längsachse des Knochens, bei den übrigen ist er mehr medialwärts gerichtet. Das Collum fem. ist wenig markirt bei Phascolomys, Hypsiprymnus und Halmaturus, am wenigsten bei Petaurus. Fossa trochanterica tief. Die Rollhügel verwachsen meist spät mit der Diaphyse. Crista glutaea meist vorhanden; bei Phascolomys findet sich ausserdem ein schwacher Troch. tertius, welcher den übrigen Beutelthieren fehlt. Fossa patellaris bei Dasyurus, Petaurus und Phascolomys nur schwach markirt.

Bei den Insectivoren ist der Knochen meist cylindrisch, bei den Erinaceidae von vorne nach hinten schwach comprimirt. Ein Trochanter tertius ist vorhanden ausser bei den Erinaceidae (incl. Hylomys), Centetidae und Potamogale. Bei den Centetidae ist der Knochen dem der Erinaceidae ähnlich, aber das Collum ist kürzer und die Rollhügel sind weniger hervorstehend; an der Vorderseite des distalen Schaftendes findet sich bei Centetidae eine Vertiefung.

Glires. Schaft cylindrisch oder von vorne nach hinten comprimirt (Castor u. a.). Bei Pedetes caffer ist der Trochanter major besonders gross. Das Vorkommen eines Troch. tertius ist sehr unbeständig; so ist er z. B. bei Sciurus und Bathyergus entwickelt, während er bei den nahestehenden Xerus, Spalax und Rhizomys fehlt; ausserdem finde ich ihn bei Mus (XCIV, 2), Arvicola, Spermophilus, Castor, Lepus und im rudimentären Zustande bei Arctomys und Cavia.

Chiroptera. Schaft gerade, rund; bei Desmodus ist die ganze vordere Fläche vertieft mit vorstehenden Rändern, die hintere gerundet. Trochanter major und minor sind etwa gleich gross, Troch. tertius fehlt. Der Gelenkkopf liegt fast in der Längsachse des Schaftes; bei Pteropus (XCIV, 3) ist er in der Gegend der Fovea capitis abgeplattet.

Unter den Edentaten haben die Faulthiere einen fast cylindrischen, geraden Femur; der Gelenkkopf ist gross und fast in der Längsachse des Schaftes gelegen. Bei Gürtelthieren (XCIV, 4) Manis, Orycteropus, Myrmecophagidae, Megatherium und Mylodon ist er von vorne nach hinten stark zusammengedrückt; bei den beiden letztgenannten sehr kurz und breit. Bei den Faulthieren und Ameisenfressern ist nur ein Rudiment des Trochanter tertius entwickelt, bei Manis fehlt er gänzlich, wogegen er bei den Gürtelthieren und Orycteropus gut entwickelt ist.

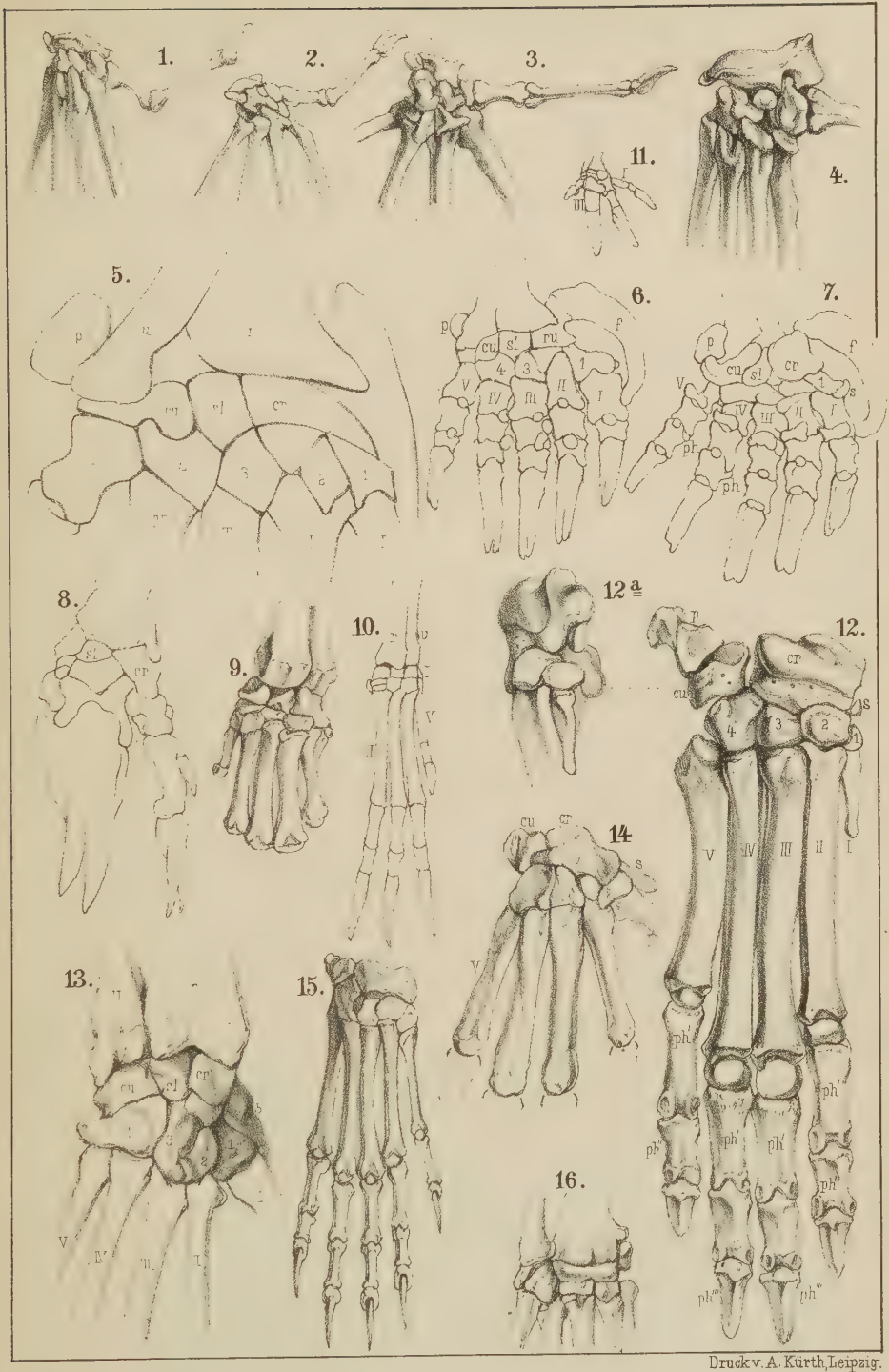
Carnivora. Das Oberschenkelbein verhält sich ziemlich gleichartig bei allen. Der Schaft meist gerade. Trochanter tertius fehlt stets, dagegen kann eine immer nur schwache Crista glutaea entwickelt sein (manche Mustelidae, Viverridae, Nasua, Procyon). Trochanter minor

Erklärung von Tafel XC.

Osteologie.

Fig.

1. Vespertilio murinus, Handwurzel mit Mittelhand und Daumen vergrössert, — nach Blainville, Osteogr. Vespertilio, Tab. 11. — Seite 537.
2. Molossus ursinus, desgleichen, — nach Blainville, l. c. — Seite 537.
3. Stenoderma, desgleichen, — nach Blainville, l. c. — Seite 537.
4. Pteropus, desgleichen, — nach Blainville, l. c. — Seite 536.
5. Talpa europaea, desgleichen sehr stark vergrössert, — nach Gegenbauer, Untersuchungen, vergl. Anat. Wirbelth. I. Taf. III. Fig. 6. — Seite 534.
6. und 7. Talpa europaea, Handwurzel, Mittelhand und Zehen, 6 rechterseits von oben, 7 linkerseits von unten, in vierfacher natürlicher Grösse: *f* das Sichelbein Blumenbach's, *cr* (im Text *s*) Radiale oder Kahnbein, *sl* (im Text *l*) Mondbein, *cu* (im Text *u*) Os ulnare oder triquetrum; die übrigen Bezeichnungen wie sonst. — Pander und d'Alton, Skelete der Insectivoren, Taf. 4. — Seite 534.
8. Chrysochloris capensis, dieselben Theile in achtfacher Vergrösserung, — Pander und d'Alton, a. a. O. Taf. 5.
9. Erinaceus auritus, Handwurzel und Metacarpen, in vierfacher natürlicher Grösse, — Pander und d'Alton, a. a. O. Taf. 3. — Seite 535.
10. Rhynchocyon Cirnei, Handwurzel, Mittelhand und Zehen. — Unter Radius und Ulna liegen die 4 Carpalia der ersten Reihe, und unter *cr* und durch den ersten Metacarpenträger vom Rande geschieden und über den zweiten Metacarpenträger das Os centrale, welches mit seinem äussern Seitenrande den dritten Metacarpusträger berührt. — Nach Peters, Reise Mossambique Säugethiere, Taf. 23. Fig. 2. — Seite 536.
11. Chrysochloris obtusirostris, dieselben Theile, — nach Peters, ebenda, Taf. 22. Fig. 23. — Seite 534.
12. Hyaena crocuta, dieselben Theile von oben und 12a Handwurzel von der Seite verkleinert, — nach Blainville, Ostéogr. Hyaena. — Seite 533.
13. Inuus silenus, Handwurzel und Metacarpen, in natürlicher Grösse, — Original. — Seite 539.
14. Lepilemur mustelinus, dieselben Theile in $1^1/_2$ facher natürlicher Grösse, — nach Mivart, Proceed. Zool. Soc. 1873. p. 490. — Seite 537.
15. Eupleres Goudoti, Handwurzel, Mittelhand und Finger in natürlicher Grösse, — nach Gervais, Journ. Zool. 1874. III. Tab. VII. Fig. 13. — Seite 532.
16. Cryptoprocta ferox, Handwurzel, — nach Milne Edwards, Annales sc. nat. 1867. VII. Tab. 9. Fig. 3. — Seite 533.



Druck v. A. Kürth, Leipzig.

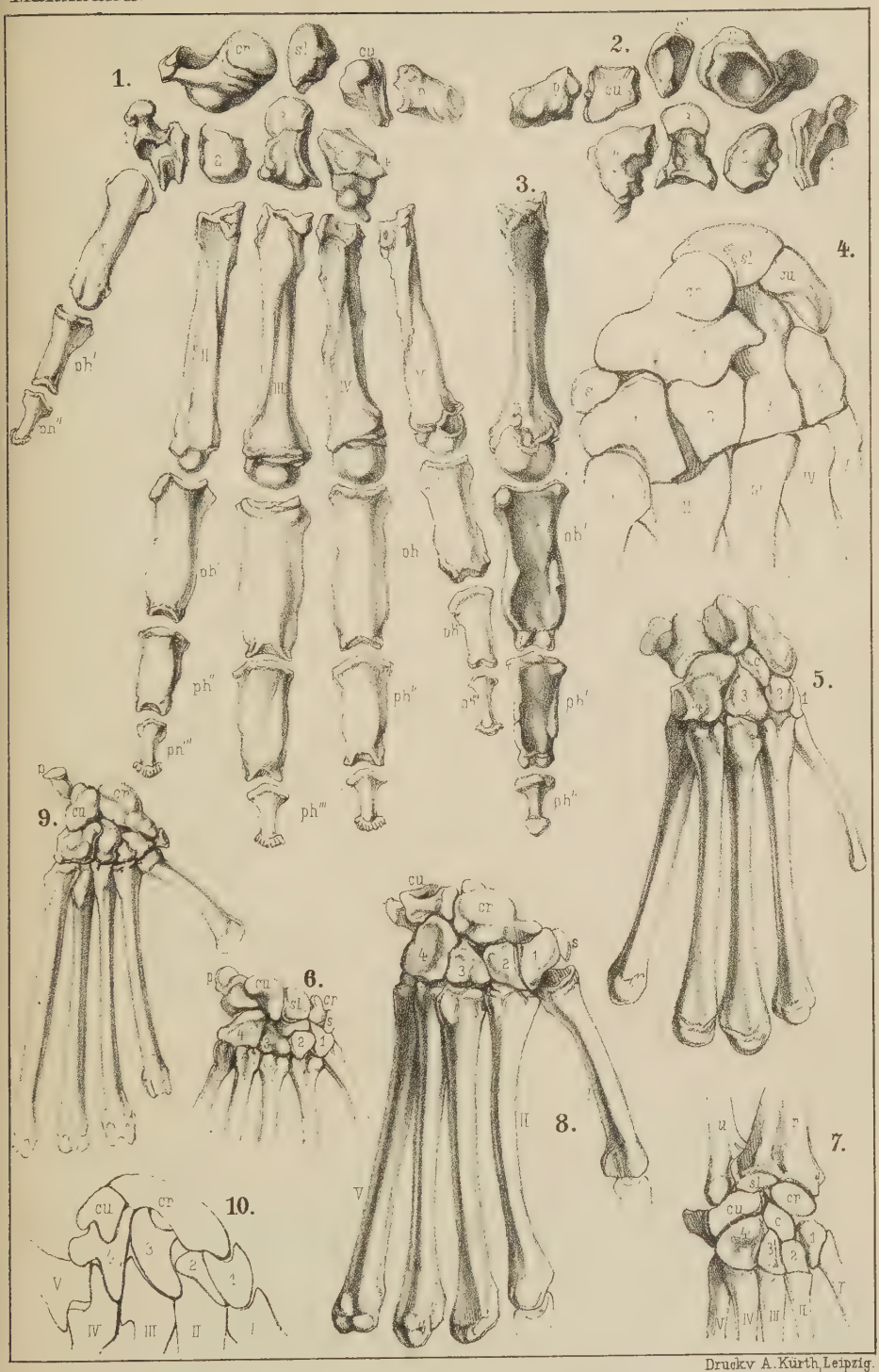
Erklärung von Tafel XCI.

Osteologie.

Buchstaben wie auf Taf. LXXXVIII—XC.

Fig.

1. Pithecus gorilla, Handwurzel, Mittelhand und Finger von aussen in $^2/_5$ der natürlichen Grösse, — nach Duvernoy, Arch. Museum VIII. Tab. 3. — Seite 510.
2. Desselben Handwurzel, von der Volarseite ebenso, nach demselben.
3. Desselben Mittelfinger, von der Volarseite ebenso, nach demselben.
4. Pithecus satyrus, Handwurzel in natürlicher Grösse, — nach Lucae, Abhandl. Senkenbg. Mus. V. Taf. 37. Fig. 8. — Seite 540 (nicht Hylobates Seite 539).
5. Cebus apella, Handwurzel und Mittelhand, — nach Blainville, Ostéogr. Primates, Tab. 8. — Seite 538.
6. Hapale iacchus, dieselben Theile, nach ebendemselben. — Seite 538.
7. Chiromys madagascariensis, dieselben Theile, nach ebendemselben. — Seite 537.
8. Lichanotus indri, dieselben Theile, nach ebendemselben. — Seite 537.
9. Galeopithecus volans, dieselben Theile, nach ebendemselben. — Seite 537 (nicht XCI,1).
10. Rhinolophus, Carpus eines Foetus, stark vergrössert, — nach Gegenbaüer, Untersuch. vergl. Anat. Wirbelthiere I. Taf. III. Fig. 7. — Seite 537.



Druckv A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel XCII.

Fig.

1. Ornithorhynchus paradoxus; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_1$ nat. Gr.
2. Echidna hystrix; seitliche Ansicht des Beckens, fast $^1/_1$ nat. Gr.
3. Galeopithecus volans; jugendliches Becken von der Ventralfläche, $^1/_2$ nat. Gr.
4. Myogale moschata; Becken von der Ventralfläche, $^1/_2$ nat. Gr.
5—7. Talpa europaea; 5. Becken eines erwachsenen Thieres von der Ventralfläche, $^1/_1$ nat. Gr.; 6. Becken eines Fötus von der Ventralfläche, 7. von der Lateralfläche; Fig. 6 und 7 $^4/_1$ nat. Gr.
8. Myogale pyrenaica; seitliche Ansicht eines jugendlichen Beckens, $^2/_1$ nat. Gr.
9. Pteropus aegyptiacus; weibliches Becken von der Ventralfläche, $^1/_1$ nat. Gr. *Sl* Ligament der Schamfuge.
10. Tatusia peba; jugendliches Becken von der Ventralfläche, $^1/_2$ nat. Gr. *Sk'* Verknöcherter Schamfugenknorpel.
11. Lemur macaco; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_2$ nat. Gr. *Spo* Spina ventralis posterior: *Cl* Crista lateralis.
12. Lepus cuniculus; seitliche Ansicht des Beckens in etwas verjüngtem Maassstabe.
13. Mus decumanus; seitliche Ansicht des Beckens, $^2/_1$ nat. Gr.
14. Hesperomys ratticeps; seitliche Ansicht des Beckens, $^2/_1$ nat. Gr.
15. Otocyon caffer; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_2$ nat. Gr.
16. Phoca vitulina; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_4$ nat. Gr.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

Ila Axis iliaca.
Ipa - iliopectinea.
Oba - obturata.
Sa - sacralis.
Ilp Tuberculum iliopectineum.
M Os marsupiale.
Oa Os acetabuli.
Sk Schamfugenknorpel.

Die knorpeligen Partien sind durch blaue Farbe ausgezeichnet.

Alle Figuren sind Originale.

Lith. Kunst-Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel XCIII.

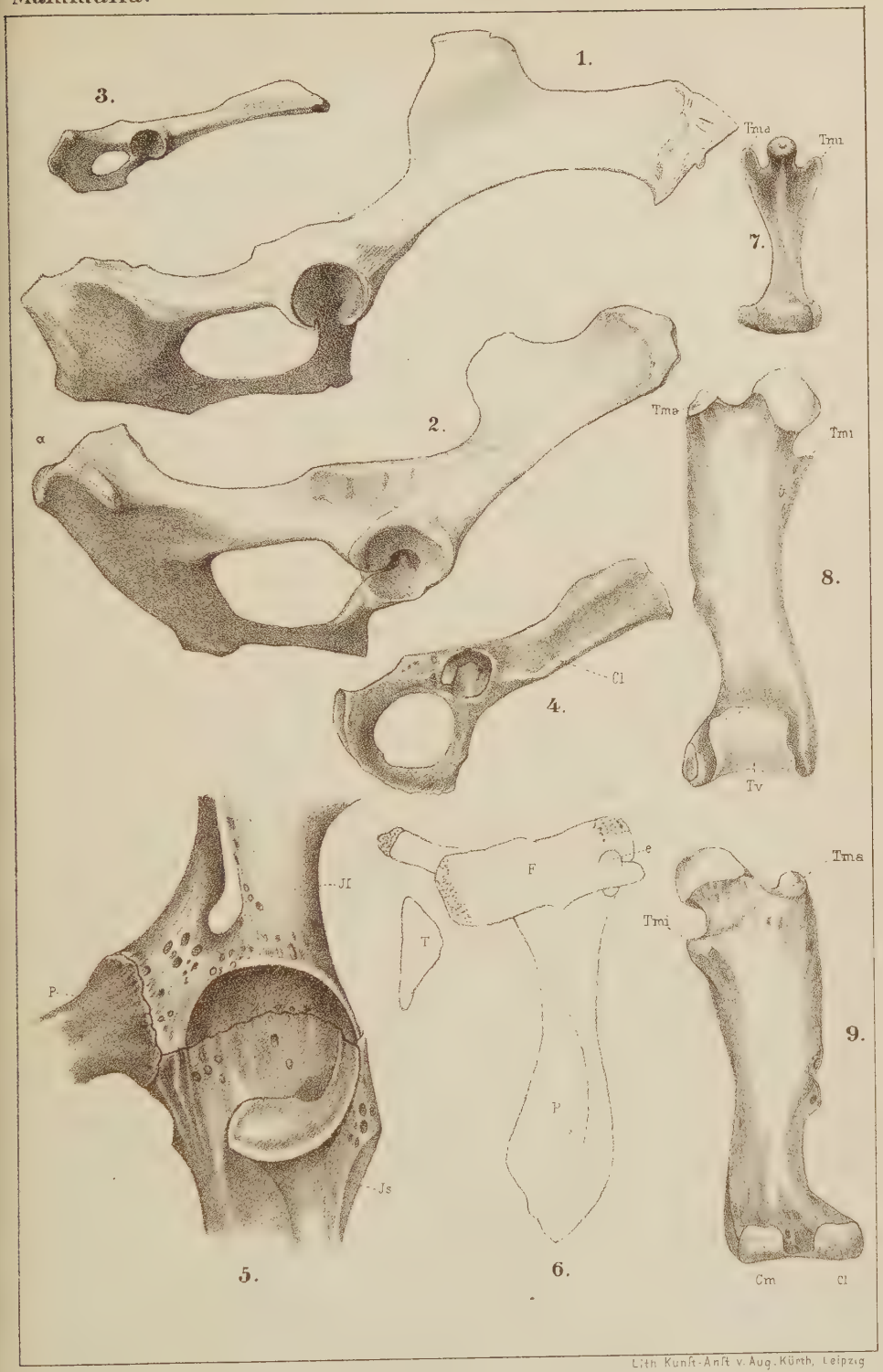
Fig.

1. Tapirus indicus; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_4$ nat Gr.
2. Bos taurus; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_4$ nat. Gr. *a* lateraler Process des Sitzbeins.
3. Hyrax capensis; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_2$ nat. Gr.
4. Midas rosalia; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_1$ nat. Gr. *Cl* Crista lateralis.
5. Cynocephalus mormon; seitliche Ansicht der Acetabulargegend, $^1/_1$ nat. Gr. *Il* Darmbein, *P* Schambein, *Is* Sitzbein.
6. Balaena mysticetus, Weibchen; *P* Becken, *e* Acetabulum, *F* Femur, *T* Tibia, $^1/_6$ nat. Gr.
7. Ornithorhynchus paradoxus; rechtes Oberschenkelbein von vorne, $^1/_1$ nat. Gr.
8. Echidna hystrix; rechtes Oberschenkelbein von vorne, 9. dasselbe von hinten, $^1/_1$ nat. Gr.

Für Fig. 7—9 gültige Bezeichnungen:

Tma Trochanter major femoris.
Tmi - minor -

Fig. 1—5. 7—9 sind Originale; Fig. 6 nach Struthers.



Lith Kunst-Anst v. Aug. Kürth, Leipzig

klein. Caput und Trochanter major erstrecken sich etwa gleich weit proximalwärts. (I, 1).

Bei den Pinnipedia (XCIV, 6) ist der Knochen dagegen sehr eigenthümlich, hauptsächlich durch seine Kürze und Breite ausgezeichnet. Nur bei Rosmarus beträgt seine Länge mehr als die Hälfte des Unterschenkels, bei den übrigen weniger. Trochanter minor und tertius fehlen; bei Rosmarus findet sich eine Andeutung des ersteren. Die Fossa trochanterica ist schwach (Phocidae) oder fehlt (Rosmarus). Bald reicht der Trochanter major weiter proximalwärts (Phoca), bald der Gelenkkopf (Rosmarus). Der Schaft ist von vorne nach hinten comprimirt. Das distale Ende ist stets breiter als das proximale. Condyli sind nach hinten gerückt. Auch in der Beschaffenheit des Femurs steht Rosmarus den Raubthieren näher als die andern Pinnipedia.

Das Oberschenkelbein des Hyrax ist gerade und ein Trochanter tertius nur angedeutet.

Proboscidea. Der Knochen bildet nicht, wie bei der Mehrzahl der übrigen Säugethiere der Fall ist, einen spitzen Winkel mit der Längsachse des Körpers, sondern steht senkrecht zu derselben. Er ist gerade, leicht comprimirt und zwar in der Art, dass die abgeplatteten Flächen schief kopf-lateralwärts und caudal-medialwärts schauen. Trochanter tertius fehlt und Troch. minor ist nur angedeutet.

Nach Marsh ähnelt bei Dinoceras der Femur dem des Elephanten, doch ist das Distalende in der Querrichtung mehr abgeplattet und die Condylen sind mehr von gleicher Grösse. Die Stellung ist dieselbe.

Auch bei Toxodon soll der Knochen mit dem des Elephanten übereinstimmen.

Brontotherium besitzt einen kleinen, Tillotherium einen wohl entwickelten Trochanter tertius; das Distalende ist beim letztern von vorne nach hinten comprimirt (Marsh).

Perissodactyla. Das Oberschenkelbein ist hier durch mehrere Eigenthümlichkeiten charakterisirt. Ein grosser, nach vorne gebogener Trochanter tertius ist stets vorhanden; am stärksten ist er bei Rhinoceros; bei Palaeotherium und Macrauchenia liegt er nahe der Mitte des Knochens, bei den lebenden ist er weiter proximalwärts gerückt. Bei Palaeotherium und Tapirus ist der Gelenkkopf runder und der Hals länger als bei den Pferden (XCIV, 5) (Anchitherium, Hipparion, Equus). Die den erstgenannten Thieren zukommende Beschaffenheit des Gelenkkopfes und des Halses ermöglicht, wie Kowalewsky*) hervorhebt, freiere Rotationsbewegungen als bei den Pferden vorkommen können. Da der Trochanter major dem stärksten der Abductoren des Oberschenkels, dem M. glutaeus medius, zur Insertion dient, so nähert sich der genannte Trochanter in dem Maasse dem Acetabulum, als die Bewegung ausschliesslich in der

*) Sur l'Anchitherium aurelianense Cuv. Mémoires de l'Acad. d. sciences de St. Pétersbourg. VII sér. T. 20 (1873).

Verticalebene vor sich geht. In Uebereinstimmung hiermit sehen wir dann auch, dass der Troch. major bei den Equidae seine Lage an der Aussenfläche des Oberschenkels, welche er bei Palaeotherium, Tapirus und Rhinoceros einnimmt, theilweise verlässt und sich dem Gelenkkopf nähert, indem er sich in zwei von einander getrennte Fortsätze theilt, von denen der grössere (XCIV, 5, tma') auf die Hinterseite rückt, der kleinere (tma'') die ursprüngliche Lage beibehält. Bei den übrigen ist der Troch. major ungetheilt. Der Troch. minor ist beim Rhinoceros kaum ausgebildet, klein ist er beim Pferde, gut entwickelt beim Tapir. Eine tiefe Grube kommt an der Hinterseite proximal vom Condylus lateralis vor; sie fehlt dem Palaeotherium. Der mediale Wall der Fossa patellaris ist meist sehr dick und stark hervortretend. Die Condyli sind von dieser Fossa getrennt und auf die Hinterseite gerückt.

Das Oberschenkelbein der Artiodactyla unterscheidet sich von dem der Perissodactyla durch das Fehlen des Trochanter tertius und der Grube proximal vom Condylus lateralis. Die distale Epiphyse ist von vorne nach hinten ausgezogen.

Prosimiae. Sowohl bei diesen als bei den Affen zeigt das Oberschenkelbein eine grosse Uebereinstimmung mit dem des Menschen. Es ist gerade (mit Ausnahme der Nycticebinae) und cylindrisch. Der Troch. major ist wenig entwickelt bei den Nycticebinae und Galago. Bei Lemur, Galago und Tarsius entwickelt sich an der Crista glutaea ein Trochanter tertius; auch bei den übrigen sind wenigstens Spuren dieses Trochanters vorhanden. Der Troch. minor ist immer stark ausgebildet, manchmal übertrifft er den Troch. major. Epicondyli sind bei den Nycticebinae sehr gross; Linea aspera fehlt.

Primates. In Bezug auf seine absolute Länge übertrifft der Knochen beim Menschen denselben aller andern Primaten. Das Collum ist besonders kurz bei Hapale (V, 1). Der Trochanter major im proximalen Ende meist zugespitzt, stumpf beim Menschen, den Anthropomorphen und Mycetes, besonders klein bei Ateles. Eine Crista glutaea ist meist vorhanden, dagegen bildet sich ein Trochanter tertius nur ausnahmsweise beim Menschen und Hylobates aus. Der Troch. minor ist bei Hapale am grössten. Der Schaft ist bei Hylobates (XCIV, 7) und Cebus vollkommen gerade. Bei mehreren Affen erstreckt sich der Condylus medialis viel weiter nach hinten als der Cond. lateralis.

Das Oberschenkelbein des miocänen Dryopithecus stimmt am nächsten mit demjenigen des Hylobates überein.

Beim Gorilla und Chimpanse gleicht es am meisten demjenigen des Menschen. Das letztere unterscheidet sich von dem der Affen durch folgende Merkmale (5): 1) Es ist der längste Knochen im ganzen Skelet und überschreitet mit $^2/_7$ seiner Länge diejenige des Humerus; beim Gorilla ist nach Owen*) der Femur um $^1/_6$ seiner eigenen Länge

*) Osteological Contributions to the Natural History of the Anthropoid Apes No. VII. Transact. of Zool. Society, London. Vol. V. 1862.

kürzer als der Humerus, wogegen bei diesem Affen der Querdurchmesser des Schaftes des Oberschenkelbeins grösser als beim Menschen ist. 2) Seine Länge, verglichen mit der des Beckens, ist grösser als bei allen andern Primaten. 3) Die Linea aspera tritt viel stärker hervor. 4) Der Troch. minor ist verhältnismässig kleiner. 5) Der Condylus medialis reicht beim Menschen relativ weiter distalwärts als bei den übrigen Primaten.

Sirenia. Nur bei dem miocänen Halitherium ist ein Oberschenkelbein angetroffen worden. Dasselbe ist stiletförmig, etwa 95 Mm. lang, mit verdicktem, winkelig gegen den Schaft gebogenem Gelenkkopf.

Cetacea. Während bei den Zahnwalen bisher kein Oberschenkelbein angetroffen worden, findet sich ein solches bei mehreren Bartenwalen. Bei Balaena mysticetus (XCIII, 6), wo es übrigens in seiner Ausbildung und Gestalt ausserordentlich variirt, unterscheidet Struthers (l. c.) am proximalen Ende einen Gelenkkopf, welcher durch einen deutlichen Hals vom Schaft getrennt ist, sowie Trochanter major und minor; am meisten variirt der Schaft, welcher bald in die Länge gezogen ist, bald fast quadratisch ist; das distale Ende, welches ebenso wie der Gelenkkopf einen Knorpelüberzug besitzt, hat eine verbreiterte Gelenkfläche für die Tibia; es wird bis 9 Zoll (englisch) lang. Bei Balaenoptera musculus ist es nicht länger als 3 Zoll. Auch bei Megaptera boops ist ein kleiner Femurknochen angetroffen worden. Bei Balaenoptera rostrata fehlt er.

Das Schienbein, *Tibia*, und das Wadenbein, *Fibula*.

Von den beiden Knochen, welche zusammen den Unterschenkel bilden, ist das Schienbein meistens der grössere; nie verschwindet ein Theil desselben, während das Wadenbein verschiedene Grade und Arten der Reduction aufweist. An beiden Enden können die Knochen mit einander verschmelzen. Während sich aber der proximale Theil des Wadenbeins nur mit der Spitze der Tibia verbindet, kann das erstere distalwärts in grosser Ausdehnung mit dem Schienbein ohne Grenze zu einem Knochen verschmelzen. Bei andern Formen ist nur der distale Theil der Fibula erhalten, während der proximale fehlt (Chiroptera), und bei wiederum andern kann der mittlere Theil verschwinden, während die Enden erhalten bleiben (Ungulata). Vollständiger Schwund des distalen Endes oder des ganzen Wadenbeins ist bisher nicht beobachtet worden — selbstverständlich sehe ich einstweilen von den Walthieren und Seekühen ab. Die Unterschenkelknochen behalten im Allgemeinen ihre ursprünglichen Lagerungsverhältnisse bei, indem das Wadenbein lateralwärts (postaxial Huxley) vom Schienbein liegt, und nur ausnahmsweise ein gewisser Grad von Beweglichkeit auftritt, der an die Pronations- und Supinationsbewegungen des Unterarms erinnert (siehe unten).

Das obere Ende des Schienbeins ist verbreitert und trägt die beiden Gelenkknorren, Condylus lateralis und medialis tibiae,

mit überknorpelten Gelenkflächen für den Oberschenkel. Eine (oder zwei) von vorne nach hinten verlaufende Erhebung, Eminentia intercondyloidea, trennt sie von einander. Ist das Wadenbein frei, so findet sich am Condylus lateralis eine Gelenkfläche für dasselbe. Meistens ist der Schaft dreieckig, und die eine Kante, Crista tibiae, vorwärts gerichtet. Der proximale Theil dieser Kante ist rauh, verdickt, Tuberositas tibiae, er dient der Sehne des Musc. extensor cruris zur Anheftung. Das distale Ende ist verdickt, aber stets dünner als das proximale und gelenkt vermittelst einer verschiedenartig gestalteten Gelenkfläche, Cavitas glenoidea tibiae, mit dem Sprungbein oder mit diesem und dem Fersenbein; der mediale Theil zieht sich in einen Höcker, Malleolus medialis, aus.

Das Wadenbein ist ausnahmslos dünner als das Schienbein, an beiden Enden verdickt. Das proximale Ende, Capitulum fibulae, welches meist keinen Antheil am Kniegelenk nimmt, gelenkt, wenn der Knochen frei ist, mit der Tibia. Das distale Ende, medialwärts mit dem Sprungbein oder Fersenbein oder mit beiden gelenkend, bildet meist einen Malleolus lateralis.

Im Allgemeinen besitzen Schienbein und Wadenbein ausser je einen Hauptverknöcherungskern des Schaftes je eine proximale und distale Epiphyse.

Bei den Monotremen bieten die beiden Knochen mehrere Abweichungen vom gewöhnlichen Verhalten dar. Bei Ornithorhynchus (XCV, 1) ist der Schaft des Schienbeins stark gebogen, mit der Concavität medialwärts gerichtet; bei Echidna ist er gerade. Umgekehrt verhält sich das Wadenbein, welches bei Echidna gebogen, bei Ornithorhynchus gerade ist; bei beiden Gattungen ist es durch das Vorhandensein eines breiten Fortsatzes ausgezeichnet, welcher, mit einer besonderen Epiphyse versehen, sich proximal vom Kniegelenk erstreckt und dem Knochen eine grosse Aehnlichkeit mit der Ulna verleiht. Als ein bemerkenswerther Unterschied von allen andern Säugethieren verdient hervorgehoben zu werden, dass hier noch kein Malleolus lateralis entwickelt ist, womit, wie Ruge*) gezeigt, im Zusammenhange steht, dass die Sehnen der Muskeln aus der Peroneusgruppe, nicht wie sonst hinter dem distalen Fibula-Ende, sondern über die Vorderfläche des Knochens verlaufen.

Marsupialia. Bei Hypsiprymnus und Halmaturus (XCV, 2) liegen die Knochen in ihrem distalen Theile dicht beisammen; sie verwachsen jedoch nur ausnahmsweise mit einander. Der vordere Theil des proximalen Tibia-Endes ist bei den genannten Thieren sehr verlängert; dieser Fortsatz verknöchert von einem Verknöcherungspunkte aus, welcher von der proximalen Epiphyse des Knochens geschieden ist (XCV, 2x); von diesem Fortsatz geht eine starke Crista aus. Bei Phascolomys und Phascolarctos

*) Untersuchung über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fusse der Säugethiere (Morphol. Jahrbuch, Bd. 4, 1878).

geht die Gelenkfläche des Condylus lateralis tibiae continuirlich in die der Fibula über, welche somit hier an der Articulation mit dem Femur Theil nimmt.

Bei Phascolomys, Phascolarctos, Phalangista, Petaurus, Dasyurus und Didelphys ist die Fibula vollständig frei und länger als die Tibia. Das proximale Fibula-Ende ist stark verlängert und läuft meist in zwei Fortsätze aus; von diesen ist der proximale noch durch einen besondern, ansehnlichen Knochen verlängert, der als ein Homologon des Olecranon ulnae angesehen wird. Man hat allgemein angenommen, dass die Unterschenkelknochen bei den genannten Beutelthieren Bewegungen ausführen können, welche mit den Pronations und Supinations-Bewegungen des menschlichen Unterarms übereinstimmen. Neuerdings hat A. H. Young*) diesen Gegenstand einer genauen Prüfung unterworfen, wonach sich jedoch der Mechanismus dieser Bewegungen als von den Verhältnissen der vordern Extremität wesentlich verschieden erwiesen hat. Nach Young, der speciell Phascolarctos berücksichtigt, werden die Bewegungen der Fibula vorzugsweise durch das starke Ligamentum accessorium laterale externum des Kniegelenkes beschränkt. Distalwärts verhindert „eine knöcherne Verlängerung eines theilweise verknöcherten fibrösen Knorpels“**), welcher zwischen Fibula und Astragalus liegt, die directe Articulation der Unterschenkelknochen mit einander. Der gesammte Zwischenraum zwischen Tibia und Fibula wird von einer Muskelmasse eingenommen, deren Fibern schief medial- und distalwärts vom Waden- zum Schienbein verlaufen, der ganze mediale Fibula-Rand dient ihnen zum Ursprung; am proximalen Tibiatheile inseriren sie an der medialen und hintern Fläche des Knochens, am distalen an der lateralen. Diese Muskelmasse entspricht nach Young den Mm. popliteus und pronator tibiae (Humphry). — Bezüglich der Bewegungen der Unterschenkelknochen ist zunächst zu bemerken, dass diese nur in der Richtung von vorne nach hinten vollführt werden können. Eine Folge der eben beschriebenen Anordnung der Muskelmasse ist, dass die Contraction der proximalen Muskelfibern eine Bewegung des Capitulum fibulae nach hinten und medialwärts bewirkt, während durch Contraction der distalen Muskelpartie das distale Fibula-Ende nach vorne und medialwärts geführt wird. Die Tibia verbleibt vollkommen stationär. Rotationsbewegungen, welche denen am Vorderarm des Menschen verglichen werden könnten, finden hier also nicht Statt.

Insectivora. Völlig getrennt sind die beiden Unterschenkelknochen bei Galeopithecus, Tupaia, den Centetidae und Solenodon. Bei Galeopithecus ist die Fibula dünner im proximalen als im distalen Ende, in welcher Hinsicht ihr Bau mit dem derselben bei den Chiropteren über-

*) The so-called Movements of Pronation and Supination in the Hindlimb of certain Marsupials. Journal of Anatomy and Phys. Vol. XV, 1881.

**) Höchst wahrscheinlich ist dieses Knorpelstück mit dem von Bardeleben neulich entdeckten Os intermedium tarsi identisch; vergl. im Folgenden.

einstimmt. Bei den übrigen sind die Knochen distalwärts verschmolzen; so vereinigen sie sich in der distalen Hälfte ihrer Länge bei Gymnura, Potamogale, etwa in der Mitte bei Erinaceus, Hylomys, Talpa (XCIV, 8) proximal von der Mitte (also im grösseren Theil ihrer Länge) bei den Macroscelididae, Scapanus, Condylura und den Soricidae. Bei manchen (Gymnura, Hylomys) ist die Verwachsungsstelle durch eine vordere Längsrinne ausgezeichnet. Oft verschmelzen sie auch an der proximalen Spitze mit einander. Bemerkenswerth sind einige Fortsätze, welche die Knochen bei den Talpinen (XCIV, 8) auszeichnen: bei Talpa und Scapanus geht von der Tuberositas tibiae ein langer, dünner, lateralwärts gerichteter Fortsatz aus (XCIV, 8 a); bei Condylura ist derselbe zu einer Lamelle ausgebildet. Das Wadenbein trägt bei beiden erstgenannten Gattungen zwei Fortsätze, einen vordern, zweispitzigen (b) und einen kleinern hintern; beide lateralwärts gerichtet; bei Condylura verwachsen dieselben mit einander und umrahmen somit ein Foramen.

Glires. Die Unterschenkelknochen sind entweder im distalen Theile verwachsen (Muridae, Spalacidae XCIV, 9, Dipodidae, Myoxidae, Saccomyidae, Castoridae, Duplicidentati) oder frei (die übrigen). Der Grad der Verschmelzung ist wiederum verschieden, indem bei den meisten die Knochen in der distalen, seltner in der proximalen Hälfte (Dipodidae, Lepus) verwachsen, am distalen Ende kommt bei den Formen mit verwachsenen Unterschenkelknochen nur Eine Epiphyse vor (XCIV, 9 x). Beim Biber scheint der Verschmelzungsgrad sehr zu variiren. Doch ist zu bemerken, dass die Knochen bei sehr jungen Thieren aller Arten getrennt sind, und dass sie manchmal auch bei Erwachsenen im distalen Ende mehr oder weniger deutlich auseinander weichen (Pedetes). Wiederum können sie bei den Formen mit sonst getrennten Unterschenkelknochen entweder im proximalen (Erethizon) oder distalen Ende (Pteromys) verschmelzen. Bei den Nagern mit freien Unterschenkelknochen ist die Tibia meist gerade, so dass die Spalte zwischen dieser und der Fibula schmal ist (Ausnahme: Hystricidae); bei den übrigen ist die Tibia stark nach vorne gebogen.

Chiroptera. Das Schienbein ist rund oder von vorne nach hinten comprimirt; bei Desmodus ist die Hinterfläche concav und mit drei längsgehenden Leisten versehen. Was die Ausbildung der Fibula beim erwachsenen Thiere betrifft, so ist dieser Knochen meist stark reducirt, fehlt aber, ebenso wenig wie die Ulna, bei keiner Fledermaus gänzlich, wie dies von den meisten Autoren (Dobson, Giebel, Owen u. a.) behauptet wird. Die Reduction greift stets nur den proximalen Theil der Fibula an; das distale Ende fehlt nie. Am wenigsten entwickelt ist dieser Knochen bei Nycteris: nur der dem Malleolus lateralis entsprechende Theil ist erhalten. Bei Megaderma erreicht die Fibula nicht ganz ein Drittel der Tibia-Länge. Stärker entwickelt ist sie bei Phyllostoma (VIII, 1) und Vampyrus; bei Vamp. spectrum ist sie etwa halb so lang als die Tibia. Bei Taphozous mauritianus ist der verknöcherte Theil der Fibula nur

ein Viertel kürzer als die Tibia, und das proximale verjüngte Ende derselben ist wie bei allen Chiroptera, welche ein unvollständiges Wadenbein haben, mit dem Condylus lateralis tibiae durch ein Ligament verbunden; dieses Ligament muss somit als dem Proximaltheil der Fibula homolog erachtet werden (XCV, 3). Bei Rhinopoma und den Rhinolophi ist die Fibula fadenförmig, aber stets vollkommen verknöchert. Bei den Vespertiliones variirt ihre Ausbildung sehr. Rei den Pteropi (VII, 1) ist sie stets kürzer als die Tibia. Bei den Molossi ist die Fibula nicht nur immer vollständig, sondern auch viel dicker als bei den bisher angeführten Formen und stets stark nach aussen gebogen. Die stärkste Fibula findet man bei Desmodus: sie ist hier ein vollständiger, nach oben nicht verjüngter Knochen, kaum ein Viertel schmäler als die Tibia. — Obgleich die Fibula bei dem erwachsenen Thiere im Allgemeinen vollständiger als die Ulna ist, so geht, wie ich früher nachgewiesen*), aus der Untersuchung der Embryonen hervor, dass dennoch auch die erstere im Laufe der individuellen Entwicklung einer bedeutenden Reduction unterworfen ist. So ist z. B. die Fibula eines 17 Mm. langen Embryos von Rhinolophus hipposideros, verglichen mit der des erwachsenen Thieres, bedeutend dicker im Verhältniss zur Tibia als bei dem letztern, wo sie, wie erwähnt, fadenfein ist. Bei einem 11 Mm. langen Embryo des Synotus barbastellus (XCV, 4) ist die Fibula vollständig angelegt, von derselben Länge wie die Tibia und nur um die Hälfte dünner als letztere, während bei dem erwachsenen Thiere (XCV, 3) das distale verknöcherte Fibularstück kaum halb so lang als die Tibia ist, und das obere Fibula-Ende durch ein Ligament repräsentirt wird. — Die Fibula gelenkt vermittelst einer breiten Gelenkfläche mit dem Fersenbein.

Bei den Edentaten sind die beiden Knochen von nahezu gleicher Länge. Bei den Gürtelthieren (XCV, 5), Glyptodon (LV,1), Faulthieren und Megatherium verwachsen die proximalen und distalen Enden mit einander, bei Orycteropus nur die proximalen; bei den Gürtelthieren findet man an jedem Ende nur Eine Epiphyse für beide Knochen. Bei den übrigen sind die Knochen getrennt. Manis hat ein von vorne nach hinten verbreitertes Capitulum fibulae, und ein Fortsatz der Fibula greift hier in eine Vertiefung an der Lateralfläche des Astragalus ein. Auch bei den Faulthieren ragt ein langer Fortsatz des distalen Fibula-Endes, schräge medial- und distalwärts gerichtet, in eine entsprechende Grube des Sprungbeins ein. Bei Megatherium ist es dagegen der Astragalus, von welchem sich ein Fortsatz in eine Vertiefung der Tibia einsenkt (Owen). Die beiden Knochen sind fast gerade bei den Myrmecophagidae, bei Gürtel- und Faulthieren stark gebogen. Bei den Dasypinae ist die laterale Tibia-Fläche concav.

*) Ueber die Entwicklung des Unterarms und Unterschenkels bei Chiroptera. Bihang t. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 5, 1879.

Carnivora (I, 1). Die Knochen sind hier stets von einander getrennt und meist auch von einander abstehend; bei Canis und Hyaena legt sich jedoch die Fibula distalwärts dicht an die Tibia an und kann bei ältern Individuen (Hund) mit derselben verschmelzen. Die Fibula ist bedeutend dünner als die Tibia.

Pinnipedia. Die Knochen verschmelzen im proximalen Ende bei ältern Individuen und stehen stets weit von einander ab. Der Unterschied in der Dicke ist weniger gross als bei den vorigen; manchmal sind die Knochen im distalen Ende von gleicher Stärke. Bei Rosmarus und Otaria ist das Schienbein im Querschnitt dreieckig, bei den Phocidae im proximalen Theile in lateraler Richtung comprimirt, nach innen concav, distal mehr dreieckig mit abgerundeten Kanten; bei den letztern liegt in Folge der veränderten Stellung des Fusses das Wadenbein medial- und caudalwärts von der Tibia, gegen deren concave Fläche gerichtet.

Bei Hyrax sind die beiden Knochen selbständig. Die Fibula ist am stärksten im proximalen Ende, welches bisweilen mit der Tibia verwächst.

Proboscidea. Die Knochen verbleiben völlig getrennt. An der Vorderseite des proximalen Tibia-Endes ist eine Vertiefung, die Hinterfläche ist concav. Der Malleolus lateralis ist stärker als das Capitulum fibulae.

Brontotheridae, Dinoceras und Tillotherium haben ebenfalls ein selbstständiges Wadenbein; beim letztern ist es schwach (Marsh).

Perissodactyla. Im Zusammenhang mit der Verminderung der Zehenzahl tritt innerhalb der Familie der Equidae eine Rückbildung der Fibula ein. Beim eocänen Eohippus ist das Wadenbein frei und vollständig entwickelt. Bei dem altmiocänen Anchitherium ist es ebenfalls noch vollständig und nicht verwachsen, aber so schwach, dass seine Dicke in der Mitte nur 5 Mm. beträgt, während die Tibia 34 Mm. stark ist, und bei dem pliocänen Hipparion ist der mittlere Theil gänzlich verschwunden und nur die Enden sind erhalten. Beim lebenden Equus caballus (XCV, 6) endlich besteht das proximale Stück der Fibula aus einem kurzen stilettförmigen Knochen, welcher mit dem Condylus lateralis tib. durch Fasergewebe verbunden ist und nach Bendz*) dem Musc. peroneus brevis zum Ansatz dient; das distale Ende ist beim lebenden Pferde ohne Grenze mit dem Schienbein verbunden, beim fossilen Eq. andium ist es schärfer geschieden und reicht weiter proximalwärts. Nach Kowalewsky (l. c.) werden die beiden Theile durch ein Ligament verbunden, welches somit der Diaphyse der Fibula entspricht. Dass auch das distale Fibula-Ende nicht gänzlich fehlt, wie Owen u. a. angeben, geht aus der Entwicklung des Unterschenkels hervor: Kowalewsky fand bei jungen Thieren eine für beide Unterschenkelknochen gemeinsame, distale

*) Handbok i den physiologiske Anatomie af Huuspattedyr. I. 1853.

Epiphyse, aber in dieser waren zwei getrennte Verknöcherungskerne für Tibia und Fibula vorhanden; nach Hensel stellt das distale Fibula-Ende bei einem neugebornen Pferde einen noch isolirten kleinen Knochen von länglicher Gestalt vor. Dass die Fibula als ein einheitliches, zusammen hängendes Stück angelegt wird, und erst später eine Continuitätstrennung erfolgt, hat A. Rosenberg*) nachgewiesen. In diesem Zusammenhange verdient erwähnt zu werden, dass bei Equus asinus die Fibula zuweilen ihrer ganzen Länge nach ausgebildet ist und wiederum zuweilen gänzlich fehlt**). — Bei den übrigen Perissodactylen ist die Fibula vollständig, wenn auch sehr verschieden entwickelt; so ist sie z. B. bei Palaeotherium crassum bedeutend schwächer als bei Pal. magnum; auch kann sie bei Palaeotherium mit der Tibia verwachsen (Kowalewsky). Bei Tapirus indicus fand ich die beiden Unterschenkelknochen im proximalen Ende verschmolzen. Bei Macrauchenia ist die Fibula zwar deutlich im ganzen Verlaufe, aber an mehreren Punkten mit der Tibia durch Knochenmasse verbunden. — Die Hinterfläche der Tibia ist beim Pferde abgeplattet, beim Palaeotherium, Anchitherium und Tapirus concav.

Artiodactyla. Hippopotamus, Suidae und Anoplotheridae besitzen eine freie und vollständige Fibula; beim erstgenannten ist sie sehr dünn, relativ stärker bei den Suidae. Bei den Traguliden fehlt die Fibula bei derselben Art bald gänzlich, bald ist nur die proximale Spitze erhalten, bald reicht sie bis zur Mitte, bald bis zum Os malleolare (siehe unten), d. h. ist vollständig. Bei den übrigen fehlt diesem Knochen eine knöcherne Diaphyse gänzlich; bei der Mehrzahl ist der proximale Fibula-Theil sehr klein, meist kegelförmig, jedoch bei jungen Thieren von der Tibia getrennt. Manchmal (Cervus alces) vermisst man beim erwachsenen Thiere jede Spur eines proximalen Fibula-Endes. Von diesem Theile geht ein cylindrischer, ligamentöser Strang aus, welcher mit dem Periost der Tibia am distalen Theil derselben verschmilzt; dieser Strang wird als Homologon der Fibula-Diaphyse aufgefasst. Das Distal-Ende des Wadenbeins (XCV, 7) wird durch einen besondern Knochen, Os malleolare genannt, vertreten, welcher an der Medialfläche eine meist halbmondförmige Gelenkfläche für das Sprungbein, am distalen Ende eine kleinere für das Fersenbein trägt; der schmälere proximale Rand gelenkt mit der Tibia; von dem proximalen Theile geht ausserdem ein Fortsatz aus, welcher in einen Einschnitt an der Lateralfläche der Tibia passt, und bis zu welchem sich das genannte Ligament (Fibula-Diaphyse) verfolgen lässt. Bei den Tragulidae ist das Os malleolare mit der Tibia verschmolzen; theilweise verwachsen fand ich es auch bei der Giraffe. Dass auch bei den Artiodactyla die Fibula als ein Continuum angelegt wird, ist wenigstens in Bezug auf Ovis nachgewiesen; das frühere Perichondrium

*) Ueber die Entwicklung des Extremitätenskelettes bei einigen durch Reduction ihrer Gliedmassen characterisirten Wirbelthieren. Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. 23, 1873.

**) M. J. Weber: Die Skelette der Haussäugethiere und Hausvögel. 1850.

der Diaphyse schrumpft zu dem erwähnten Ligamente zusammen. (Rosenberg). — Der proximale Theil der Tibia ist stärker als der distale; das distale Tibia-Ende ist im Querschnitt fast quadratisch. Bei Auchenia ist die Tuberositas tibiae mit einer besondern Epiphyse versehen.

Prosimiae. Nur bei Tarsius sind die beiden Unterschenkelknochen in ihrer distalen Hälfte mit einander verwachsen; bei den übrigen sind sie vollkommen frei. Der Schaft des Schienbeins ist gewöhnlich gebogen, bei Lichonotus gerade. Das Capitulum fibulae ist bei den Nycticebinae stark verbreitert.

Primates. Der Unterschenkel verhält sich im Allgemeinen wie beim Menschen. Die Knochen sind nie verwachsen. Der Schaft des Schienbeins ist meist gebogen, gerade bei Lagothrix, Pithecia und beim Menschen; seine Lateralfläche ist stets deutlich concav. Der Malleolus medialis ist besonders kurz beim Orang. Die Unterschenkelknochen des Menschen unterscheiden sich von denen der Affen durch folgende Merkmale: 1) sie sind absolut länger; auch absolut breiter im proximalen Ende, ausgenommen beim Gorilla; 2) alle Fortsätze und Cristen sind im Allgemeinen stärker markirt; 3) der Malleolus lateralis reicht weiter distalwärts als der Mall. medialis.

Bei den Sirenia ist kein Unterschenkelknochen vorhanden.

Unter den Walthieren kommt bei Balaena mysticetus (XCIII, 6) nach Struthers (l. c.) ein Knorpelstück, nach andern ein Knochen vor, der wohl als Tibia gedeutet werden darf. Dieses Stück ist von etwa dreieckiger Gestalt und gelenkt mit dem breiten Ende an dem knorpeligen Condylus des Oberschenkelbeins (siehe oben). Seine Länge variirt bei erwachsenen Exemplaren zwischen $3^1/_8$ und $4^1/_4$ Zoll (englisch).

Um eine Vorstellung von dem Verhältniss der Länge zwischen Oberschenkel- und Unterschenkelbein bei den verschiedenen Säugethieren zu geben, folgen hier einige Maasse des erstern und der Tibia. Das Oberschenkelbein ist von der Spitze des Troch. major bis zum distalen Ende des Condylus lateralis, die Tibia vom Condylus medialis bis zum Malleolus medialis gemessen. Wo nichts anderes bemerkt, sind die Maasse vollkommen entwickelten Individuen entnommen.

		Millm.		Millm.
Ornithorhynchus paradoxus	Femur:	40	Tibia:	58
Thylacinus cynocephalus	-	195	-	190
Didelphys Azarae, junges Thier . . .	-	59	-	63
Belideus ariel	-	33	-	35
Hypsiprymnus Grayii	-	94	-	117
Phascolomys platyrhinus	-	142	-	110
Tupaia ferruginea	-	37	-	39
Erinaceus europaeus	-	44	-	50

		Millm.		Millm.
Talpa europaea	Femur:	19	Tibia:	21
Lepus cuniculus	-	84	-	93
Mus decumanus	-	38	-	40
Rhizomys badius	-	30	-	30
Dipus hirtipes	-	23	-	41
Erethizon dorsatum	-	114	-	103
Dasyprocta aguti	-	92	-	96
Sciurus vulgaris	-	48	-	55
Cyclothurus didactylus	-	38	-	43
Bradypus tridactylus	-	92	-	88
Xenurus gymnurus, nicht völlig erwachsen	-	77	-	61
Pteropus aegyptiacus	-	27	-	38
Desmodus rufus	-	23	-	25
Vesperugo noctula	-	17	-	17
Ursus arctos	-	380	-	290
Nasua socialis	-	101	-	98
Martes foina	-	76	-	80
Canis vulpes	-	128	-	145
Hyaena brunnea	-	220	-	185
Felis tigris	-	315	-	265
Rosmarus arcticus	-	210	-	315
Phoca vitulina	-	93	-	208
Hyrax capensis	-	68	-	63
Elephas africanus	-	1110	-	690
Tapirus indicus	-	314	-	245
Rhinoceros simus	-	540	-	365
Equus caballus	-	425	-	355
Dicotyles torquatus, junges Thier	-	145	-	130
Hippopotamus amphibius	-	445	-	295
Camelus bactrianus	-	490	-	410
Camelopardalis giraffa	-	475	-	550
Rupicapra tragus	-	194	-	253
Bos bison	-	460	-	400
Cervus tarandus, forma spetsbergensis	-	270	-	297
Lemur macaco	-	125	-	115
Nycticebus javanicus	-	70	-	67
Hapale jacchus	-	54	-	55
Cebus macrocephalus	-	138	-	128
Macacus cynomolgus	-	109	-	107
Hylobates sp.	-	202	-	180
Pithecus satyrus	-	232	-	213

Beiläufig mögen hier einige Sesambeine erwähnt werden, welche in der Gegend des Kniegelenkes ziemlich constant angetroffen werden: Patella und Fabellae.

Die Kniescheibe, Patella, entwickelt sich in der Insertionssehne des Musc. extensor cruris aus einer knorpeligen Anlage. Die Form variirt beträchtlich; stets ist die hintere Fläche zum grössern Theile zur Articulation mit dem Oberschenkelbein überknorpelt. Nur bei einigen Beutelthieren (Myrmecobius, Petaurus, Phascolarctos, Phascolomys) und bei Pteropus fehlt die Kniescheibe oder ist knorpelig.

Fabellae*) sind kleine Sesambeine in den Ursprungssehnen des Musc. gastrocnemius und erscheinen desshalb im getrockneten Skelet dem Femur ansitzend. Sie fehlen den meisten Hufthieren, Edentaten und den höhern Affen; beim Menschen kommen sie nur ausnahmsweise vor. Bei manchen Thieren (Didelphys, Phalangista, Talpa, Orycteropus u. a.) ist nur die laterale Fabella entwickelt.

Fuss, *Pes.*

Literatur.

(7) **Aeby**: Beiträge zur Osteologie des Gorilla. Morpholog. Jahrb. Bd. V. 1882.

(8) **Albrecht**: Sur les homodynamies qui existent entre la main et le pied des Mammifères. Presse médicale belge No. 42. 1884.

(9) **Bardeleben**: Das Os intermedium tarsi der Säugethiere. Zool. Anzeiger. 6. Jahrgang. 1883.

(10) **Baur**: Zur Morphologie des Carpus und Tarsus der Wirbelthiere. Ibid. 8. Jahrg. 1885.

(11) —— Zur Morphologie des Tarsus der Säugethiere. Morphol. Jahrbuch, Bd. X. 1884.

(12) **Cope**: The Classification of the Ungulate Mammalia. Americ. Philos. Soc. 1882.

(13) **Flower**: An Introduction to the Osteology of Mammalia. 1870.

(14) **Gegenbaur**: Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 1. Heft. Carpus und Tarsus. 1864.

(15) **Humphry**: Myology of the limbs of Unau etc. Journal of Anat. and Physiol. No. 5. 1869.

(16) **Huxley**: Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. Deutsche Uebers. von Ratzel. 1873.

(17) **W. Kowalewsky**: Monographie der Gattung Anthracotherium. Palaeontographica. Bd. 23. 1873—1874.

(18) **Marsh**: Dinocerata. United States Geological Surveys. Vol. 10. 1884.

(19) **Owen**: Osteological Contribution to the Nat. History of the Anthropoid Apes. Transact. Zool. Soc. London. Vol. V. 1862.

(20) **A. Rosenberg**: Ueber die Entwickelung des Extremitätenskeletes bei einigen durch Reduction ihrer Gliedmaassen charakterisirten Wirbelthieren. Zeitschr. wissensch. Zoologie. Bd. 23. 1873.

(21) **Sundevall**: Om foten och dess funktioner hos menniskan och däggdjuren. 1845.

(22) **Thomson**: Ossification of the first and other Metacarpal and Metatarsal Benes. Journ. of Anat. and Phys. 2. ser. No. 3. 1868.

Am Fusse unterscheiden wir drei Abtheilungen: die Fusswurzel (Tarsus), den Mittelfuss (Metatarsus) und die Zehenglieder (Phalanges). Bei Sirenia und Cetacea sind diese Theile der hinteren Extremität bisher nicht nachgewiesen worden.

*) Gruber: Monographie über Ossicula sesamoidea in den Sehnen des Musc. gastrocnemius etc. (Mém. de l'Acad. d. sc. de St. Petersbourg, Bd. 22 (1875).

Der Tarsus bietet in der Anordnung und Ausbildung seiner Elemente viel weniger Verschiedenheiten als der Carpus dar, was jedenfalls mit der im Allgemeinen einförmigeren Function der hinteren Extremität, verglichen mit der vordern, im Zusammenhange steht. Selbst die Anzahl der Tarsalelemente wird durch die Reduction der Zehen nicht alterirt: mit einer einzigen Ausnahme (Megatherium) verschwindet, wie später im Einzelnen nachgewiesen werden soll, auch bei Thieren mit sonst stark reducirter Extremität (Dipodidae, manche Ungulaten) das Entocuneiforme niemals, wie dies in den meisten Handbüchern angegeben wird. Dagegen beobachtet man im Zusammenhange mit der Zehenreduction bei den Ungulaten (siehe unten) verschiedenartige Verschmelzungen der Tarsalknochen.

Die Homologien der einzelnen Elemente der Fusswurzel sind zuerst durch Gegenbaur (14) schärfer festgestellt worden:

in primitiver Form:	in umgebildeter Form (Säugethiere):
Tibiale Intermedium	Astragalus
Fibulare	Calcaneus
Centrale	Naviculare
Tarsale 1	Cuneiforme 1
- 2	- 2
- 3	- 3
- 4 - 5	Cuboideum.

Erst in allerletzter Zeit haben diese Homologisirungen durch die allerdings noch unabgeschlossenen Untersuchungen von Baur, Bardeleben und Albrecht einige wichtige Modificationen erfahren. Bardeleben (9) findet in einem Knochen- oder Knorpelstück, welches, zwischen Tibia und Fibula gelegen, als freies Stück dem Astragalus aufsitzt oder mit diesem verwächst, das Homologon des Intermedium („Trigonum") der niederen Wirbelthiere. Er betrachtet den distalen Theil des Astragalus als Tibiale, den proximalen als Intermedium. Baur (11) und Albrecht (8) nahmen dagegen das, besonders bei Nagern beobachtete, sogen. tibiale Sesambein als Tibiale in die Reihe der Tarsalia auf; den ganzen Astragalus betrachteten sie als Intermedium. Vor Kurzem hat Bardeleben*) neue Untersuchungen bekannt gemacht: bei menschlichen Embryonen des 2. Monates besteht neben dem freien Intermedium das Naviculare aus zwei Knorpeln; den medialen betrachtet Bardeleben als homolog mit dem von Baur und Albrecht gefundenen Tibiale.

In seinem letzten Aufsatze hat Baur (10) diese von Bardeleben aufgestellten Homologien acceptirt und erweitert. In Uebereinstimmung mit

*) Sitzungsberichte der Jena. Gesellschaft 1885.

letzterem deutet Baur das bei Didelphys am Tarsale I articulirende Knochenstück als rudimentäre 6. Zehe; bei jugendlichen Individuen besteht dieses Stück aus zwei distincten Knorpelstücken.

Es gestalten sich also nach Baur die Homologien folgendermaassen:

Indifferentes (Urodelen-) Stadium:	Säugethiere:
Tibiale	Tibiales Sesambein oder Theil des Naviculare
Centrale 1*)	Distaler Theil des Astragalus
Intermedium	Proximaler Theil des Astragalus (Trigonum Bard.)
Fibulare	Calcaneus
Centrale 2	Naviculare
Tarsale 1	Tarsale des tibialen rudimentären Fingers
- 2	Entocuneiforme (Tarsale 1 Gegenbaur)
- 3	Mesocuneiforme - 2 -
- 4	Ectocuneiforme - 3 -
- 5	Cuboideum (Tarsale 4 + 5 -
Metat. 1	Metat. des tibialen rudimentären Fingers
- 2	Metat. I aut.
- 3	- II -
- 4	- III -
- 5	- IV -
6**)	- V -

Nach dieser Auffassung wird es auch verständlich, warum bisher weder onto- noch phylogenetisch eine Theilung des Cuboideum sich hat nachweisen lassen; dasselbe (Tarsale 4 + 5 Gegenbaur) entspricht eben nur dem Tarsale 5 der Urodelen.

Doch sind noch fernere, eingehendere, namentlich embryologische Untersuchungen, wie sie auch Baur und Bardeleben in Aussicht gestellt haben, abzuwarten, bevor obige Homologisirungen als gesichert erachtet werden können. Ich behalte deshalb auch im Folgenden die altgebräuchlichen Namen für die bekannten Tarsalknochen bei mit Hinzufügung des „Tibiale“ und der „6. Zehe“ in Uebereinstimmung mit den vorgetragenen Ansichten.

Das Nähere auf die folgende Darstellung sparend, mögen hier nur einige allgemeine Bemerkungen ihren Platz finden.

Dass in der That das von Baur und Albrecht als Tibiale bezeichnete Stück unter den Tarsalelementen aufzunehmen ist, kann nicht länger beanstandet werden: es ist knorpelig präformirt, ganz in der Reihe der übrigen Tarsalknochen gelegen, articulirt mit mehreren derselben und trägt an seinem Distalende das Entocuneiforme an seinem Tibialende die 6. Zehe. So verhält es sich in völlig ausgebildetem Zustande (Holzschn. 7).

*) Menopoma, Cryptobranchus, Ranodon etc.

**) Vielleicht das als Tarsale VI betrachtete Stück bei Cryptobranchus und Ranodon.

Nach den Befunden bei Nagern zu urtheilen, scheint weniger der Wegfall der 6. Zehe als vielmehr die Ausbildung des Naviculare in tibialer Richtung (XCVI, 2), wodurch das Tibiale von der Berührung mit Entocuneiforme ausgeschlossen wird, die Reduction des Tibiale zu veranlassen. Bei den Nagern, wo die Reduction des Tibiale Schritt für Schritt sich verfolgen lässt, kann man nachweisen, dass das Tibiale seine Lage nicht verändert: es articulirt fortfahrend mit Astragalus und Naviculare (XCVI, 2). Baur hat dieses Tibiale bei mehreren Nagern, Hyrax und Amblydactyla nachgewiesen; ich habe es bei allen (vierundzwanzig) untersuchten Nager-Gattungen (ausser Lepus), bei Galeopithecus und Ornithorhynchus gefunden.

Das Vorkommen einer 6. Zehe habe ich mit Ausnahme der Primates bei Repräsentanten aller Säugethier-Ordnungen, wo das Zehenskelet nicht reducirt ist, nachweisen können. Wo ein Tibiale vorhanden, ist die 6. Zehe stets dem Tibialrande desselben angefügt. Wenn ersteres fehlt, liegt es am Tibialrande des Tarsus entweder auf der Grenze zwischen Naviculare und Entocuneiforme, mit beiden articulirend, oder articulirt es mit Entocuneiforme allein, oder ist es letzterem und Metat. I angefügt. In ersterem Falle (Phalangista, mehrere Raubthiere und Edentaten) könnte das fragliche Stück möglicherweise für ein Tibiale gehalten werden; wie ich aber oben gezeigt, verliert dieses auch bei weit gehender Reduction niemals seine Beziehungen zum Astragalus, kommt mit anderen Worten nie distal von Naviculare zu liegen. Ob dieses Rudiment einer 6. Zehe einem Tarsale oder Metatarsus entspricht, lässt sich in jedem einzelnen Falle nicht entscheiden. Bei Didelphys-Jungen besteht es, wie Baur (10) nachweist, aus zwei Knorpelstücken, beim erwachsenen Didelphys finde ich nur ein Knochenstück mit einer Knorpelspitze, bei allen übrigen nur einen Knochen, resp. Knorpel (Elephas XCVI, 5).

Das Intermedium (Trigonum Bardeleben) habe ich bei Phascolarctos und Phascolomys (siehe unten) angetroffen. Dagegen ist es mir nicht geglückt, an erwachsenen Monotremata und Edentata die von B. als Theilung des Astragalus gedeutete Furche zu constatiren. Ebenso wenig hat Baur, wie derselbe mir brieflich gütigst mittheilt, an Embryonen von Placentaliern oder an Ornithorhynchus (von 130 mm Länge) eine Theilung des Astragalus nachweisen können. Ueber das Vorkommen des Intermedium tarsi beim Menschen berichtet Bardeleben*): „Das Knochenstück kann (dies ist die Regel) vollständig mit dem übrigen Astragalus verschmelzen, oder es kann andeutungsweise durch eine Naht oder aber durch eine Furche von ihm getrennt sein, es kann schliesslich vollständig isolirt, nur noch durch Bindegewebe fixirt sein. Der Knochen vervollständigt hinten die untere Gelenkfläche des Astragalus für den Calcaneus. Stets setzt sich hier das Ligamentum fibulare astragali posticum an, das bei Embryonen und Kindern in der Nähe des hinteren Astragalus-Endes noch knorpelig erscheint."

*) Sitzungsber. d. Jena. Gesellsch. 1883.

Astragalus und Calcaneus bilden stets den proximalen Abschnitt der Fusswurzel. Der erstere bildet meist allein den tarsalen Theil des Cruro-Tarsal-Gelenkes; doch articulirt bei mehreren Formen (Monotremata, einigen Marsupialien, Chiroptera, Proboscidea, Toxodon, Amblydactyla und Artiodactyla) die Fibula auch mit dem Calcaneus.

Das Proximalende des Astragalus (Talus, das Sprungbein) trägt für besagte Articulation meist eine „Trochlea"; der gerundete distale Theil wird als „Kopf" unterschieden. Calcaneus (Os calcis, das Fersenbein), mit der grösste Knochen der Fusswurzel, bildet mit seinem proximalen Theil den „Tuber calcanei", an dem die Extensoren des Fusses inseriren. Naviculare (Scaphoideum, das Kahnbein) liegt zwischen der proximalen und distalen Reihe der Tarsalknochen und nimmt, wo das Tibiale fehlt, an der Bildung des tibialen Tarsalrandes Theil. Die drei Cuneiformia, Keilbeine (Entocuneiforme s. Cuneif. I, Mesocuneiforme s. Cuneif. II et Ectocuneiforme s. Cuneif. III) und das Cuboideum (das Würfelbein), welches letztere zusammen mit Calcaneus den fibularen Tarsalrand bildet, stellen die distale Tarsalreihe dar; von den Cuneiformia ist Mesocuneif. meist das kleinste.

Metatarsi und Phalanges treten bei den nicht reducirten Fussformen in derselben Anzahl wie die entsprechenden Skelettheile der vorderen Extremität auf. Nur bei einigen Säugern (siehe unten) ist eine abweichende Phalangen-Anzahl, nämlich zwei, für alle fünf Zehen nachgewiesen worden.

Dass bei Reduction der Zehen dieselbe zwei völlig getrennte Bahnen einschlägt, ist ein Umstand, dessen phyletische Bedeutung bisher noch nicht genügend gewürdigt worden ist. Die eine Reductionsreihe, in welcher die 3. Zehe das conservativste Element repräsentirt, umfasst alle Ungulaten und Nager; die andere, wo bei eintretender Reduction stets die 4. Zehe als die stärkste sich erhält, umfasst Beutelthiere, Insectivoren und Halbaffen — also Gruppen, welche auch sonst in näherer genealogischer Beziehung zu einander stehen. Wenn auch bei den beiden letztgenannten Ordnungen keine so weit greifende Zehen-Reductionen angetroffen werden wie bei den vorigen, ist doch nicht zu verkennen, dass bei verschiedener Ausbildung der Zehen die 4. immer die längste ist (siehe unten). Bei den Raubthieren ist keine bestimmte Prävalenz der fraglichen Zehen zu erkennen.

Ueber die Verknöcherung der Metatarsi und der Phalangen hat Allen Thomson (22) eingehendere Mittheilungen gemacht. Als Regel gilt, dass genannte Knochen alle je eine Epiphyse besitzen, welche beim Metat. I. und allen Phalangen das proximale, bei den übrigen Metatarsi aber das distale Ende einnimmt. Von diesen Befunden giebt es mehrfache Abweichungen. Ausser dem mehr gelegentlichen Vorkommen einer distalen Epiphyse am Metat. I und einer proximalen an einem oder mehreren der andern Metatarsi, dürfte die distale Epiphyse am Metat. I bei Phascolarctos, Halmaturus und Elephas eine vollkommen normale

Erscheinung sein; ebenso ist das Vorkommen sowohl von proximalen als distalen Epiphysen am Metat. I, den Grund- und Mittelphalangen bei Pinnipedia - - mit bemerkenswerther Ausnahme wiederum von Otaria und Rosmarus — aufzufassen. Bei Choloepus beobachtete Humphry (15) an Metat. II—IV sowohl proximale als distale Epiphysen; dasselbe ist an allen Metatarsi bei Ornithorhynchus der Fall.

Bezüglich der Beziehungen des Fusses der Säuger zu dem der niedern Wirbelthiere ist zunächst zu bemerken, dass, während derselbe bei den letztern sich in einem Intertarsalgelenk bewegt, ist das Hauptgelenk der erstern das Crurotarsalgelenk. Wenngleich der für das Fibulare der Säugethiere so charakteristische Tuber calcanei auch bei den Crocodilen schon angedeutet ist, so kann doch in Hinsicht auf andere wichtige Differenzen an eine unmittelbare Abstammung nicht gedacht werden. Wir müssen vielmehr zu den Urodelen zurückgehen, um in differente Zustände anzutreffen, von denen der Tarsusbau der Säugethiere sich ableiten lässt. Doch existirt auch hier durchaus kein directer Anschluss. Dagegen haben Cope und Baur (10) neuerdings die Aufmerksamkeit auf den Tarsusbau bei den Theromorpha, einer Reptilienordnung aus der Permformation, gelenkt, bei denen in der That nähere Beziehungen zu dem der Säuger zu bestehen scheinen. Das zwischen Astragalus und Naviculare gelegene Tibiale soll mit der Tibia articulirt haben.

Wir gehen nun zu einer Darstellung des Fussbaues bei den einzelnen Ordnungen über.

Monotremata (XCV, 1) besitzen einen stark differenzirten Fussbau, in welchem jedenfalls das primäre Gepräge verschwunden ist. Astragalus ist bei Ornithorhynchus am proximalen Ende in zwei Köpfe getheilt, von denen der grössere fibulare mit dem Wadenbein gelenkt; der tibiale trägt an der Medialfläche eine Vertiefung zur Aufnahme eines vom Schienbein ausgehenden Zapfens, durch welche Vorrichtung die Articulation befestigt und beschränkt wird; bei Echidna ist die proximale Fläche ungetheilt und die letztgenannte Vertiefung weniger scharf markirt. Das proximale Ende des Calcaneus gelenkt bei beiden mit Fibula; Tuber calcanei ist an der Spitze, welche bei Ornithorhynchus fibularwärts, bei Echidna mehr distal- und plantarwärts gerichtet ist, mit zwei Fortsätzen versehen; bei beiden ist der Calcaneus verglichen mit dem Verhalten bei den übrigen Säugern reducirt und aus der gewöhnlichen Lage verdrängt. Dieser Umstand ist jedenfalls der starken Ausbildung des den Sporen tragenden Knochens zuzuschreiben. Beim Ornithorhynchus-Männchen ist dieser Knochen breit, flach, gebogen, grösser als jeder andere Tarsalknochen und articulirt sowohl mit dem Schienbein als mit der Plantarfläche des Astragalus; beim Weibchen ebenso wie bei Echidna ist er viel kleiner. Ausserdem finde ich bei Ornithorhynchus einen kleinen ovalen Knochen, welcher an dem tibialen Tarsalende zwischen Astragalus und Naviculare liegt ohne mit diesem

Knochen zu articuliren. Den den Sporn tragenden Knochen betrachte ich als dem Tibiale homolog; in der Articulation mit der Tibia stimmt er mit dem Verhalten bei Theromorphen (siehe oben) überein und hat somit hierin wohl alte Beziehungen bewahrt, wenn er auch sonst eine ganz andere Lagerung als bei übrigen Säugern (siehe unten) besitzt. Ob der kleinere Knochen am tibialen Tarsalrande ein Sesambein ist oder der 6. Zehe entspricht, ist noch nicht festgestellt. Naviculare trägt bei Ornithorhynchus eine tiefe Grube zur Aufnahme eines Fortsatzes des Astragalus. Bei beiden Gattungen ist Entocuneiforme grösser als Meso- und Ectocuneiforme. Owen und neuerdings Macalister behaupten, dass zwei Cuboidea vorkommen; weder ich noch Andere haben diese Angaben bestätigen können. Metatarsi sind kurz und breit bei Echidna, schlank bei Ornith., Metat. 5 ist bei beiden der längste. Von den Zehen ist bei Ornithorhynchus die 4., bei Echidna die 2. am längsten. Nur bei Echidna (Acanthoglossus) Bruijnii ist eine Reduction eingetreten, indem die 1. und 5. Zehe ihre Klauenphalangen eingebüsst haben.

Marsupialia. Astragalus ist relativ kleiner und flacher als bei den Placentalen, besonders ist der distale mit Naviculare gelenkende Theil schwach entwickelt; bei der Mehrzahl liegt die Gelenkfläche für die Fibula, abweichend vom gewöhnlichen Verhalten, in derselben Ebene wie die für die Tibia, nämlich proximalwärts gerichtet; bei den springenden Formen (Poephaga [XCV, 2] und Peramelidae) dagegen ist die fibulare Gelenkfläche lateralwärts gerichtet, und die Fibula articulirt ausserdem mit Calcaneus, was bei den übrigen nicht der Fall ist. Intermedium ist von Bardeleben (9) bei Didelphidae, Phalangista, Phascolarctos, Phascolomys, Dasyurus, Phascogale in allerdings sehr verschiedener Entwickelung nachgewiesen worden; bei einigen ist es knöchern, von fast 1 cm (Phascolomys) bis zu Theilen eines Millimeters gross und articulirt mit Tibia, Fibula und Astragalus; bei der Reduction des knöchernen Intermedium persistirt ein bei verschiedenen Arten sehr verschieden ausgebildeter Meniscus-Apparat. Diese Angaben kann ich für Phascolarctos und Phascolomys bestätigen: ein grosses, knöchernes Intermedium articulirt mit Tibia und Fibula und ist mit dem Proximalende des Astragalus durch Ligament verbunden.

Baur (10) und Bardeleben haben nachgewiesen, dass bei Didelphys eine 6. Zehe und zwar aus zwei distincten Knorpelstücken bestehend vorkommt. Bei erwachsenen Thieren von Didelphys, Phascogale und Phalangista besteht die 6. Zehe aus einem Knochen, welcher wenigstens bei den beiden erstgenannten Gattungen mit einer Knorpelspitze versehen ist. Bei Didelphys articulirt sie mit Entocuneiforme, bei Phascogale und Phalangista mit diesem sowie mit Naviculare.

Ganz abgesehen von dem Baue und der Function des Fusses im Uebrigen lassen sich die Beutelthiere bezüglich ihres Fussbaues in zwei Gruppen theilen, von denen die grössere (Poephaga, Carpophaga, Peramelidae) sich durch einen eigenthümlichen „Syndactylismus" auszeichnet, der darin besteht,

dass die 2. und 3. Zehe bis zur Klauenphalange zusammen so vom Integument umhüllt sind, dass sie das Aussehen Einer Zehe mit zwei Klauen erhalten und auch als Eine Zehe fungiren; hiermit steht die Schmächtigkeit ihrer Skelettheile im Zusammenhange. Wir betrachten zunächst die wichtigeren Modificationen des Beutelthierfusses, der nicht durch Syndactylismus verändert worden ist. Bei Didelphys ist Entocuneiforme grösser als Meso- und Ectocuneiforme, die Gelenkfläche für Metat. I ist tibialwärts gerichtet, und das distale Ende des Entocuneiforme schickt einen Fortsatz aus zwischen Metat. I und II; durch diese Vorrichtungen wird die Stellung der 1. Zehe bedingt, welche gegensetzbar ist und fast einen rechten Winkel mit der 2. Zehe bildet; durch besagten Fortsatz wird die 1. Zehe verhindert sich den andern parallel anzulegen. Die Klauenphalange der 1. Zehe ist gerundet, nagellos; die 2.—4. Zehe etwa gleich gross. — Phascolomys stimmt im Uebrigen mit Didelphys überein, doch nehmen die Metatarsi vom 1. bis zum 4. successive an Stärke zu; der 5. ist kürzer, aber dicker als der 4. Die 4. Zehe ist hauptsächlich in Folge der stärkeren Entwicklung des Metat. und der Klauenphalange länger als die übrigen. 2.—3. Zehe etwas schwächer als 4., wodurch ein Uebergang zum Syndactylismus angebahnt wird. — Bei Dasyuridae ist die 1. Zehe den andern etwa parallel gelagert und meist reducirt; nur bei Phascogale mehr „daumenartig“ und vollständig ausgebildet; die übrigens nahe verwandte Antechinomys hat sehr verlängerte Mittelfussknochen und keine Spur eines Daumens; letztgenannte Form weicht von ihren Familiengenossen auch darin ab, dass sie Zehengänger ist. Bei Myrmecobius und Dasyurus (viverrinus) ist von der 1. Zehe nur ein rudimentärer Metat. vorhanden, bei Thylacinus fehlt auch dieser. — Bei den syndactylen Phalangistidae und Phascolarctos ist der Fuss breit, nicht reducirt; die 4. Zehe ist die längste; die erste ist am dicksten und entgegensetzbar. Entocuneiforme wie bei Didelphys. — Bei Peramelidae (Holzschnitt, Fig. 5) und Poephaga (XCV, 2) tritt dagegen eine starke Zehenreduction ein; der ganze Fuss ist verschmälert, und die Zehen sind verlängert, von welchen die 4. allein die ganze Körperlast trägt und dem entsprechend in allen Dimensionen stärker geworden ist, während alle die übrigen mehr oder weniger reducirt sind. So treffen wir bei Peramelidae die 1. Zehe auf allen Stadien der Rückbildung an: bald zwei Phalangen, bald eine; bei Per. lagotis und Choeropus ist nur noch ein rudimentärer Metat. vorhanden. Bei Poephaga fehlt — Hypsiprymnodon moschatus ausgenommen — die 1. Zehe gänzlich. Die 2. und 3. sind allerdings vollständig erhalten, aber stets zu dünnen, dem starken Metat. IV eng anliegenden Skelettheilen reducirt, welche mit ihren Klauenphalangen nie über die Grundphalange der 4. Zehe hinausragen, bei Choeropus nur bis zu deren Basis reichen. Die 5. Zehe ist bei Poephaga viel stärker als die 2. und 3., wogegen sie bei Choeropus noch mehr rückgebildet als die letztern ist. Diese eigenthümliche Art der Zehenreduction hat natürlich auch Modificationen an

ihren Trägern im Tarsus hervorgerufen: Cuboideum ist besonders breit, während die Cuneiformia bei Poephaga auf die mediale Seitenfläche zurückgedrängt sind und zusammen die 2. und 3. Zehe tragen; besonders klein ist Mesocuneiforme; das stets vorhandene Entocuneiforme trägt zusammen mit Mesocuneiforme den Metat. II. An der Basis der Plantarfläche des Metat. IV und jederseits begrenzt von Metat. V und Entocuneiforme liegt ein grosser Knochen; wie derselbe zu deuten, lässt sich zur Zeit noch nicht feststellen. Im Vergleich mit Poephaga erscheint Choeropus (Holzschnitt, Fig. 5) als eine adaptive*) Form, indem sich Metat. IV

Fig. 5.

Rechter Fuss des *Choeropus castanotis*, $^1/_1$ nat. Grösse. a Astragalus, c Calcaneus, n Naviculare, cb Cuboideum, ecc Ectocuneiforme, II—V 2.—5. Zehe. (Nach Flower: 13).

nicht nur auf Cuboideum stützt, sondern sich auch auf den grösseren Theil des Ectocuneiforme ausgebreitet hat. Choeropus ist somit als die am meisten differenzirte Form dieser Gruppe anzusehen, da ausserdem, wie schon erwähnt, alle Seitenzehen (2. 3. und 5) die stärkste Rückbildung erfahren haben, und das Thier völlig Zehengänger geworden ist. Bei Peramelidae ist die Klauenphalange der 4. Zehe gespalten.

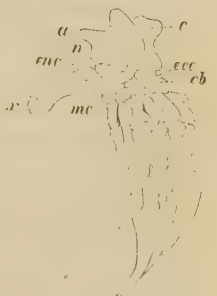
Unter den Edentaten zeigen die Bradypoda die absonderlichste Fussbildung: der Fuss gleicht im Allgemeinen dem Habitus der Hand, ist lang, schmal, mit seitlich zusammengedrückten, spitzen, gebogenen Klauenphalangen. Wie schon erwähnt (pag. 599), ist das Crurotarsalgelenk in eigenthümlicher Weise gestaltet, indem Astragalus an seiner proximalen und hinteren Fläche eine tiefe, conische Grube besitzt, in welche ein entsprechend geformter Fortsatz der Fibula hineinragt. Die drei mittleren Zehen sind vollständig ausgebildet, während von der 1. und 5. nur die Metatarsi vorhanden sind. Tuber calcanei ist bei Bradypus sehr lang, an der Spitze erweitert, bei Choloepus sehr klein; beim letztern ist Calcaneus dem Astragalus untergebogen, und die Gelenkfläche für Cuboideum kommt unter und theilweise medialwärts von der navicularen Seite des Astragalus zu liegen. In Folge dieser Lage des Cuboideum sind die von ihm getragenen Metatarsi direct unter die innern gelagert, und der Fuss ruht durchaus auf seiner Lateralfläche, während die Sohlenfläche senkrecht steht (Huxley, 16). Bei Choloepus bleiben die Tarsalia und Metatarsalia zeitlebens getrennt, während beim erwachsenen Bradypus Naviculare, Cuboideum, Cuneiformia, sämmtliche Metatarsi sowie die Grundphalangen meist zu einem Stücke verwachsen; Huxley (16) giebt dagegen an, dass Calcaneus, Navic., Cuboid., Metatars. sowie die Grundphalangen verschmelzen. Bei Choloepus erstreckt sich Entocuneiforme

*) Ueber adaptive und inadaptive Formen vergleiche unten im Abschnitt über die Hufthiere.

viel weiter distalwärts als die andern Tarsalia. Metat. V stützt sich nicht auf Cuboideum, sondern ist dem Metat. IV angefügt. Die Grundphalangen sind sehr kurz. Bei Megatherium fehlen die 1. und 2. Zehe gänzlich, ebenso Entocuneiforme; die Klauenphalange der 3. Zehe des genannten Thieres ist enorm entwickelt.

Die übrigen Edentaten sind, was den Fuss betrifft, Sohlengänger, und derselbe nähert sich mehr oder weniger dem gewöhnlichen Verhalten. Abgesehen von einigen fossilen Formen, wie Glophophorus, Panochthus, denen die 1. Zehe ganz fehlt, tritt bei den lebenden mit Ausnahme von Cyclothurus, wo die 1. Zehe nur eine Phalange besitzt, keinerlei Rückbildung auf. Bei verschiedener Länge ist stets die 3. Zehe am meisten entwickelt. Bei Myrmecophaga tragen die Klauenphalangen an der Basis eine Scheide für die Klauen; bei Manis ist ihre Spitze gespalten, bei Myrmecophaga, Ancylotherium und Macrotherium ist diese Spaltung nur angedeutet. Eine gut entwickelte, oft lange 6. Zehe kommt bei allen ausser Bradypoda vor, bald nur mit Naviculare, bald mit diesem und Entocuneiforme gelenkend; bei Cyclothurus (siehe nebenstehenden Holzschnitt) trägt sie zusammen mit Tuber calcanei ein Sohlenkissen, an dem sich die Krallen beim Klettern anlegen. Bei Tatusia novemcincta finde ich einen grossen Knochen, der mit starken, plantaren Fortsätzen des Naviculare und Cuboideum gelenkt. Wenn schon dieser Knochen ganz das Aussehen eines Sesambeins hat, so ist doch die Möglichkeit, dass hier ein aus seiner ursprünglichen Lage gerücktes Tibiale vorliegt, keineswegs ausgeschlossen. Bei Manis gelenkt ein breiter, platter Knochen mit Naviculare, Ectocuneiforme und Metat. I; ob dieser wirklich als 6. Finger oder als Tibiale zu deuten ist, bleibt noch festzustellen. Bei den Gürtelthieren ist Naviculare an der Plantarfläche tief ausgehöhlt zur Aufnahme des sehr grossen Entocuneiforme.

Fig. 6.



Cyclothurus didactylus: linker Fuss. a Astragalus, c Calcaneus, n Naviculare, enc Entocuneiforme, mc Mesocuneiforme, ecc Ectocuneiforme, x 6. Zehe; diese ist etwas vom Fuss abgebeugt, um die Ausdehnung des Entocuneiforme zu zeigen. (Nach Humphry: 15.)

Insectivora. Bei verschiedener Länge ist die 4. Zehe die längste, was durch die grössere Entwicklung des Metat. IV bedingt wird. Bei Petrodromus und Rhynchocyon tritt eine Reduction der 1. Zehe, von der nur ein rudimentärer Metat. I vorhanden ist, im Zusammenhange mit der Verlängerung der übrigen Metatarsi auf. Innerhalb der Gattung Erinaceus zeigt die 1. Zehe eine Tendenz zur Rückbildung: während dieselbe bei Er. europaeus relativ gut ausgebildet, ist sie äusserst klein bei Er. diadematus und soll bei Er. albiventris gänzlich fehlen. Neuerdings hat jedoch Dobson*) nachgewiesen, dass bei einem Exemplar der letztgenannten Art dieselbe auf der einen Seite vollständig vorhanden,

*) Proc. Zool. Soc. London 1884.

während sie auf der andern nur durch den Metat. repräsentirt war; bei einem zweiten Individuum waren auf beiden Seiten ein kleiner, vollständiger Hallux vorhanden. Die Rückbildung ist also hier eben erst begonnen. — Bei Chrysochloris haben alle Zehen nur zwei Phalangen. Wie bei Nagern ist bei vielen Insectivoren das Cuboideum so schmal, dass sein distales Ende nur den kleinsten Theil der Proximalfläche des Metat. V trägt. — Die 6. Zehe liegt dem Entocuneiforme an und ist stark entwickelt bei Talpa, kleiner bei Urotrichus, Scalops und Condylura; ausserdem habe ich eine gut entwickelte 6. Zehe bei Soricidae, Hemicentetes und Ericulus, Peters bei Solenodon gefunden.

Bei Galeopithecus ist hauptsächlich die Entwicklung des Tibiale und der 6. Zehe bemerkenswerth: ersteres articulirt mit Astragalus, Naviculare und Entocuneiforme und dient dem Musc. abductor hallucis, sowie dem mit ihm vereinten M. flexor brevis hallucis zum Ursprung. Am freien, tibialen Rande des Tibiale ist eine Knorpelscheibe befestigt, welche, sich allmählig verdünnend, unmittelbar unter der Haut sich nach dem Fibularrande hin erstreckt und somit den grössten Theil der Plantarfläche bedeckt; dieser Knorpel repräsentirt meiner Auffassung nach die 6. Zehe. Cuboideum und Naviculare rotiren leicht auf Astragalus und Calcaneus, so dass die Fusssohle einwärts gewendet werden kann.

Chiroptera (VII, 1). Die Leistungen der einzelnen Zehen sind durchaus gleichartig — nur bei Chiromeles ist die 1. Zehe vielleicht entgegensetzbar, wenigstens von den übrigen getrennt und etwas verdickt — und eine Reduction tritt nicht auf. In Folge der starken Ausbildung ihrer Grundphalange ist die 1. Zehe nur wenig kürzer als die übrigen, welche von gleicher Länge sind. Bei Phyllorhininae und Thyroptera haben alle Zehen nur zwei Phalangen, wie bei Chrysochloris unter den Insectivoren. Die Fledermäuse sind Sohlengänger; beim Fluge und in der Ruhe fällt die Längsachse des Fusses mit der des Unterschenkels zusammen. — Astragalus hat eine schwach convexe Gelenkfläche für die Tibia; nahe seiner Articulation mit Calcaneus trägt er ausserdem eine kleine Facette für die Fibula, deren Distalende zum grössten Theil mit Calcaneus gelenkt. Dem gut entwickelten Tuber calcanei ist das sogen. Spornbein angefügt, welches meist aus einem knöchernen Basaltheile und einem knorpeligen distalen Theile besteht (XCV, 3) und von derselben Länge wie der Unterschenkel sein kann; manchmal besteht es nur aus einem knorpeligen (oder ligamentösen?) Faden wie bei vielen Glossophagae; am stärksten ist das Spornbein im Allgemeinen bei denjenigen Formen entwickelt, wo die Schwanzflughaut gross, und der Schwanz rudimentär ist (z. B. Mormopes, Phyllostomidae). Bei Noctilio und Taphozous ist Tuber calcanei stark verbreitert, um das ebenfalls sehr breite und platte Spornbein zu tragen. Bei jungen Thieren finde ich den knöchernen Theil des Spornbeins ganz als eine gewöhnliche Calcaneus-Epiphyse gestaltet, so dass ich jedenfalls der von Meckel gegebenen Deutung beitrete, nach welcher das Spornbein die differenzirte Epiphyse des frag-

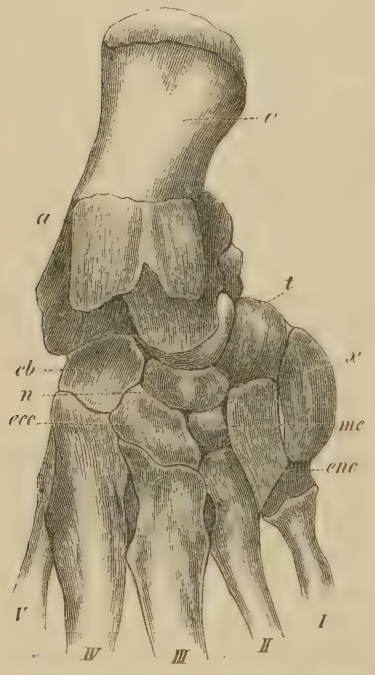
lichen Tarsalknochens vorstellt. Bei Pteropus bildet der mit dem Calcaneus verwachsene Theil des Spornbeins, welcher einen sich in die Schwanzflughaut erstreckenden knorpeligen Strahl trägt, einen plantarwärts vorspringenden Hakenfortsatz. — Bei Noctilio und Rhinopoma finde ich eine 6. Zehe, welche mit Naviculare und Entocuneiforme gelenkt.

Bei Glires tritt wie bei den Hufthieren eine weit greifende Reduction der Zehen auf. Gleich diesen werden auch die Nager Zehengänger, wenn die Reduction, auch hier mit einer Verlängerung des Mittelfusses verbunden, einen gewissen Grad erreicht hat. Die Reduction zeigt sich, wie gewöhnlich bei ihrem ersten Auftreten, in einer Verkleinerung der 1. Zehe. Bei Lepus sind die Phalangen derselben verschwunden, und im erwachsenen Zustande der rudimentäre Metat. sowohl mit dem Entocuneiforme als mit Metat II. verschmolzen, während bei ganz jungen Thieren diese Theile noch selbständig sind (XCVI, 3). — Es lassen sich hauptsächlich zwei Reductionsserien unterscheiden, von denen die eine mit Hydrochoerus beginnt, bei dem von der 1. Zehe nichts, und von der 5. nur ein runder, der Basis des Metat. IV anliegender Knochenkern, den Metat. V repräsentirend, erhalten ist. Bei Dasyprocta (XCV, 8) und Cavia, ist auch dieses Rudiment des Metat. V verschwunden; bei allen dreien ist die 3. Zehe länger als die übrigen. — Eine andere Reductionsreihe repräsentiren die Dipodiden, bei denen eine an die Befunde bei den Artiodactyla erinnernde, wenn auch in anderer Art sich vollziehende Verlängerung und dann im weiteren Verlaufe Verwachsung der Mittelfussknochen angetroffen werden. Jaculus — unter Voraussetzung, dass derselbe wirklich ein Dipodide ist — hat stark verlängerte, unbeweglich mit einander verbundene Metatarsi; da die einzelnen Metatarsi nicht in derselben Ebene liegen, sondern die seitlichen hinter den mittleren gelagert sind, so erhält das Skelet des Mittelfusses das Aussehen einer Rinne, deren Concavität plantarwärts schaut; die erste Zehe ist die kürzeste. Bei Pedetes, welcher das nächste Stadium repräsentirt, berühren die vier äusseren, gut ausgebildeten Zehen den Boden, während von der 1. Zehe nur ein Rudiment des Metat. vorhanden ist. Bei Alactaga (Scirtetes, XCVI, 2) sind die Metat. der drei mittleren Zehen zu einem sehr langen Knochen verschmolzen, der am distalen Ende drei getrennte Gelenkköpfe für die entsprechenden Zehen trägt; die drei mittleren Zehen sind die einzigen, welche fungiren, da die beiden äusseren, obgleich vollständig, nicht über den genannten verschmolzenen Metatarsalknochen hinausreichen; als auffallend, verglichen mit dem Verhalten bei Jaculus, muss hervorgehoben werden, dass die 5., nicht die 1. Zehe die kürzeste ist; bei Al. (Scirtomys) tetradactyla sind nur 4 Zehen vorhanden. Dipus endlich hat die äusseren Zehen bis auf das Rudiment eines Metat. V gänzlich eingebüsst*); bei D. hirtipes finde ich an der Plantarfläche ein Knochenstück, das wohl als Sesambein aufzufassen ist.

*) Das von Flower (13, Fig. 117) als Metat. I bezeichnete Knochenstück ist kein Metat., sondern, wie die Vergleichung mit andern Nagern bestimmt darlegt, das Entocuneiforme.

Bei allen Nagern ist Entocuneiforme über die andern Cuneiformi hinaus verlängert. Mesocuneiforme ist stets kleiner als Ento- und Ecto cuneiforme. Bei Lepus, Pedetes, Dasyprocta, Cavia, Hydrochoerus und Coelogenys schickt das Naviculare von der Plantarfläche einen distalwärts gerichteten, starken Fortsatz aus, welcher die Concavität der knöchernen Plantarfläche ausfüllt; bei den beiden letztgenannten ist dieser Fortsatz relativ kleiner. Cuboideum ist meist sehr schmal und trägt an seiner Distalfläche fast nur Metat. IV; Metat. V ist entweder ganz (Castor, siehe Holzschnitt 7) oder zum grösseren Theil dem Fibularrande des Metat. IV angefügt (XCVI, 1); im letzteren Falle reicht Metat. V viel weiter proximalwärts als die anderen Metatarsalia und kann mit der Fibularfläche des Cuboideum gelenken. —

Fig. 7.



Castor fiber; rechter Tarsus. $^1/_1$ nat. Gr. Astragalus, c Calcaneus, n Naviculare, cb Cuboideum, ecc Ectocuneiforme, mc Mesocuneiforme, enc Entocuneiforme, t Tibiale, x 6. Zehe, I—V Metatarsi. (Nach Albrecht: 8.)

Ueber das allgemeine Verhalten und die Deutung des Tibiale und der 6. Zehe bei den Nagern habe ich schon oben (pag. 607) gesprochen. Ich gebe hier eine Uebersicht der von mir auf diesen Punkt hin untersuchten Formen. Es sind drei Stadien zu unterscheiden: 1) Bei Castor (siehe Holzschnitt 7), Erethizon, Spermophilus und Bathyergus sind sowohl Tibiale als 6. Zehe vorhanden; von diesen articulirt das erstere mit Astragalus, Naviculare und Entocuneiforme, welches letztere mehr oder weniger vollständig von ihm getragen wird; mit Calcaneus ist er durch ein Ligament verbunden. Die 6. Zehe geht als langer Knochen von seiner Tibialfläche aus und liegt dem Entocuneiforme an. 2) Bei Sciurus, Xerus, Pteromys (XCVI, 1), Arctomys, Cricetus, Mus, Isomys, Hapalotis, Fiber, Spalax, Rhizomys, Cavia, Coelogenys, Dasyprocta und Myopotamus ist nur das Tibiale vorhanden und zwar mit ähnlichen Beziehungen zu den übrigen Tarsalien wie in der vorigen Gruppe; auch hier trägt das Tibiale mehr oder weniger vollständig das Entocuneiforme, in dessen proximaler Verlängerung es liegt. 3) Bei den Dipodiden (XCVI, 2) und Hydrochoerus ist ebenfalls nur das Tibiale erhalten, aber dasselbe ist dadurch reducirt und in seinen Beziehungen zu den andern Knochen alterirt worden, dass Naviculare tibialwärts sich ausgedehnt und das Tibiale vom Entocuneiforme trennt; Tibiale gelenkt hier also nur mit Astragalus und Naviculare;

bei Hydrochoerus ist dies im geringeren, bei den Dipodiden im stärkeren Maasse der Fall. — Lepus ist der einzige der untersuchten Nager, bei dem ich kein Tibiale angetroffen habe; doch erwähnt Baur (11), dass es mit dem Naviculare zu verschmelzen scheint. Jedenfalls ist Tibiale als ein normaler Bestandtheil des Nager-Tarsus zu betrachten.

Bei Carnivora (I, 5) bietet der Fuss verhältnissmässig wenig Modificationen dar. 3. und 4. Zehe von gleicher Länge; zuweilen (Meles) die 4., zuweilen (Hyaena, einige Felis-Arten) die 3. ein wenig länger; bei Enhydris nehmen die Zehen von der 5. zur 1. Zehe an Länge ab. Die Reductionen betreffen nur die 1. Zehe. Ursidae, alle typische Sohlengänger, haben die 1. Zehe stets gut ausgebildet; der ganze Fuss stark verbreitert. Bei Felidae, Hyaenidae, Herpestinae und Canidae ist dagegen von der 1. Zehe nur ein Metatarsal-Rudiment erhalten; bei der Mehrzahl der Viverridae ist die 1. Zehe vorhanden. Bei mehreren Thieren stark ausgebildet, hauptsächlich bei Feliden, wird eine Knochenlamelle an der Basis der Klauenphalange angetroffen, welche die Wurzel der Kralle umfasst. Die Mittelphalange ist bei Feliden und einigen Viverriden an ihrer Fibularseite etwas ausgeschweift zur Aufnahme der Klauenphalange. Die 6. Zehe ist bei Ursus, Cercoleptes, Procyon, Bassaris, Lutra, Cynogale und Paradoxurus angetroffen worden; bei Lutra und Paradoxurus articulirt sie sowohl mit Naviculare als Entocuneiforme, bei Cercoleptes, Ursus und Procyon nur mit dem letzteren.

Pinnipedia. Bei der Mehrzahl ist der Fuss caudalwärts gerichtet, wie auch bei Enhydris unter den vorigen. Otaria und Rosmarus, welche den Fuss beim Gehen anwenden, repräsentiren auch hinsichtlich des Fussbaues die am wenigsten differenzirten Mitglieder der Ordnung; sie vermitteln den Uebergang zu den Carnivoren. Dies zeigt sich zunächst in der Bildung des Astragalus: bei Rosmarus und Otaria besitzt er eine Trochlea und keinen (Otaria) oder nur einen kleinen, medial- und plantarwärts gerichteten Fortsatz (Rosmarus) und articulirt nur mit Naviculare; bei Phocina (XCVI, 4) ist keine Trochlea entwickelt, dagegen ist der proximale Theil durch eine Leiste in zwei convexe Articulationsflächen für Tibia und Fibula getheilt und medial und plantarwärts geht ein starker Fortsatz aus, welcher dem Calcaneus anliegt. Tuber calcanei sehr kurz, länger bei Otaria. Bei Phoca vitulina finde ich eine 6. Zehe mit Naviculare und Entocuneiforme gelenkend. Die 1. und 5. Zehe sind bei Phocina die längsten; bei Rosmarus sind alle Zehen etwa gleich lang, und jede Zehenspitze mit einer knorpeligen Verlängerung versehen; Otaria nähert sich noch mehr dem gewöhnlichen Verhalten, indem die 1. und 5. Zehe etwas kürzer sind; bei Ot. ursina fand ich ebenfalls besagte Knorpelstreifen.

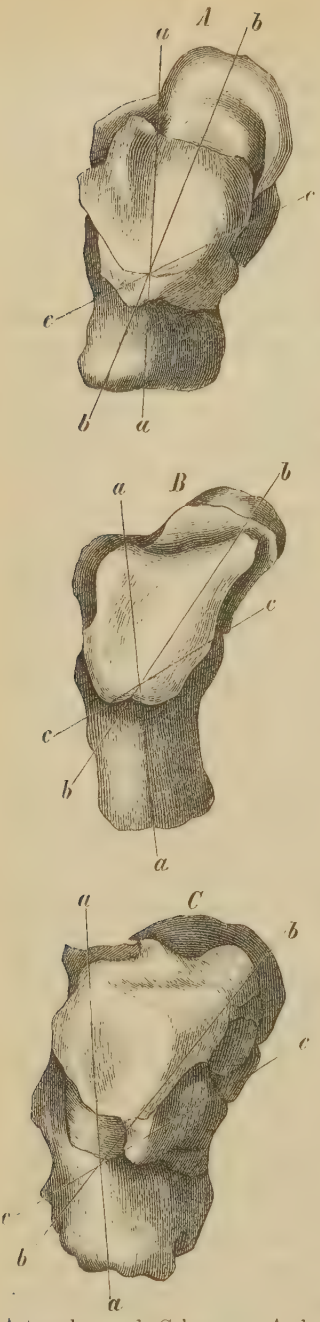
Prosimiae. Im Ganzen stimmt der Fussbau mit dem der Primates überein, und diese Uebereinstimmung ist jedenfalls die hauptsächlichste

Veranlassung, dass die „Halbaffen“ so lange mit den Primates vereinigt worden sind. Im Einzelnen treten mehrere Modificationen auf. Die 1. Zehe ist stark entwickelt, Metat. und Grundphalange dicker als bei den übrigen und opponirbar. Verkümmerung von Zehen oder Zehengliedern kommt nicht vor. Die 4. Zehe ist stets die längste, was durch die grössere Länge der Grund- und Mittelphalange bedingt wird, wogegen bei Primates bei verschiedener Länge die 3. prävalirt. Die 2. Zehe ist stets mit einer Kralle anstatt Nagel versehen, bei Tarsius auch die 3., bei Chiromys alle ausser der 1. Das Gelenk zwischen Entocuneiforme und Metat. I ist ein Sattelgelenk; die Concavität ist wenig ausgeprägt bei Indris, Galago, Perodicticus und Nycticebus. Bei dem hüpfenden Galago und bei Tarsius zeichnet sich der Fuss durch seine Länge aus, welche er nicht der Verlängerung der Zehen, sondern hier ausnahmsweise der starken Entwickelung des Calcaneus und Naviculare (nicht Astragalus, wie in vielen Hand- und Lehrbüchern angegeben wird) verdankt; so misst bei Tarsius Calcaneus fast die Hälfte der Tibialänge. Auch bei Microcebus sind die genannten Knochen verlängert, wenn auch nicht so stark. Bei Chirogaleus ist die bedeutende Länge des Fusses durch die Verlängerung vorzugsweise des Astragalus und Calcaneus hervorgerufen. Meines Wissens ist nur bei Galago eine 6. Zehe vorhanden, die dem Musc. abductor hallucis zum Ursprung dient. Bei Perodicticus kommt ein „überzähliger Knochen“ auf der Plantarfläche vor (5).

Bei Primates (II, 6; V, 1) haben wir zwei Ausbildungsstufen vor uns, die als „Fuss“ beim Menschen und „Greiffuss“ bei den übrigen bezeichnet werden, und von denen ersterer vom letzteren abzuleiten ist. Es schliesst sich nämlich der Bau des Affenfusses demjenigen bei Prosimiae an. Doch untersteigt bei den Affen die Tarsuslänge stets bedeutend diejenige des Metat. und der Phalangen; meist beträgt die Tarsuslänge nur ein Drittel von der des ganzen Fusses. Wie bei Prosimiae ist bei den Affen das grosse Entocuneiforme mit einer stark convexen, tibialwärts gerichteten Gelenkfläche versehen, wodurch ergiebige Adductions- und Abductionsbewegungen ermöglicht werden. Die distalen Tarsalelemente sind wenigstens bei der Mehrzahl der Affen einer bedeutenden Rotation auf Astragalus und Calcaneus fähig. Die 1. Zehe ist, abgesehen von Hylobates, relativ kürzer als beim Menschen; besonders kurz ist sie bei Hapale und Oran, bei welchem letzteren die Nagelphalange oft fehlt. Die Endphalangen sind platt; nur bei Arctopitheci sind die 2.—5. Zehe mit sichelförmigen Krallen ausgerüstet. Der Kopf des Astragalus ist meist durch einen ziemlich langen Hals mit dem Körper verbunden; dagegen ist der Hals ausnehmend kurz beim Chimpanse, Gorilla und Menschen, lang, an Chirogaleus erinnernd, beim Oran. — Folgende Merkmale des Affenfusses verdienen im Vergleich mit dem des Menschen besonders hervorgehoben zu werden. Die tibiale Fläche des Astragalus ist leicht medial- und proximalwärts geneigt. Die Sohlenfläche zeigt eine mehr

oder weniger ausgesprochene Tendenz zur Drehung medialwärts. Diese Tendenz ist, wie Huxley (16) bemerkt, „das Resultat der freien Gelenkung zwischen Naviculare und Scaphoideum einerseits und Astragalus und Calcaneus anderseits; es folgt aus derselben, dass der distale Abschnitt des Fusses mit den erst erwähnten Knochen, indem er vom Musc. tibialis anticus bewegt wird, an der vom Astragalus und Calcaneus gebildeten Gelenkfläche leicht auf seiner eigenen Achse rotirt. Diese leichte Einwärtswendung der Sohle wird ebenso sehr das Klettern erleichtern, wie sie die Festigkeit des Fusses beim Gehen beeinträchtigt.“ — Hier mögen auch die bemerkenswerthen Beziehungen zwischen einigen Metatarsalknochen und den Tarsusknochen bei Anthropomorphen Erwähnung finden. Beim erwachsenen Oran finde ich das Proximalende des Metat. II tief gespalten und das Mesocuneiforme im Spaltungswinkel liegend; der mediale Spaltungsschenkel gelenkt mit Entocuneiforme, dagegen steht Metat. II nur durch eine äusserst kleine Fläche mit dem Ectocuneiforme in Berührung. Der Gorilla stimmt in dieser Beziehung viel besser mit dem Menschen überein, indem bei ihm Metat. II sowohl die tiefe, proximale Spaltung entbehrt, als auch mit breiter Basis auf Ectocuneiforme stützt. Da sowohl bei den niedern Affen als auch bei Prosimiae diese Knochen sich in derselben Wesie wie beim Gorilla und Menschen verhalten — die Berührungsfläche zwischen Metat. II und Ectocuneiforme ist bei diesen meist noch ausgedehnter —, so haben Gorilla und Mensch in dieser Beziehung jedenfalls eine primitivere Organisation als der Oran bewahrt. Somit weicht der Oranfuss in dieser Hinsicht ebenso wie durch seine sehr verlängerten vier äusseren Zehen, seine kurze 1. Zehe, seine kurze Fusswurzel und seine in die Höhe gerichtete Ferse mehr vom Fusse des Gorilla ab, als dieser von dem des Menschen. — Beim Oran und Menschen steht Metat. IV in Berührung mit Ectocuneiforme; beim Gorilla hat dagegen die Basis des Metat. III sich auf Kosten derjenigen des Metat. IV so ausgedehnt, dass Metat. III mit Cuboideum articulirt, und somit jede Berührung zwischen Metat. IV und Ectocuneiforme aufgehoben ist. — Bezüglich des Astragalusgelenkes hat Aeby (7) für die morphologische Auffassung des „Fusses“ und „Greiffusses“ wichtige Beobachtungen gemacht, welche hier, zum Theil nach der Fassung des Autors selbst, wiedergegeben werden. Aeby adoptirt Clark's Ansicht, dass die Hauptverbindung des Astragalus in das hintere Astragalo-Calcanealgelenk fällt; von hier aus wird die typische Bewegung geregelt. Das vordere Astragalo-Calcanealgelenk spielt dabei ebensowenig eine entscheidende Rolle als das Astragalo-Naviculargelenk, dessen Bedeutung nur darin besteht, die Drehung um die Achse des Astragalo-Calcanealgelenkes in eine Längsrollung des vorderen Fussabschnittes umzusetzen. Dies gilt sowohl für den menschlichen Fuss als den des Affen, nur ist beim letztern die Beweglichkeit grösser. Jedoch liefert Aeby den Nachweis, dass der Fötus und das neugeborene Kind in dieser Hinsicht dem Affen bedeutend näher stehen. Beim Kinde ist nämlich der Astragaluskopf mehr medialwärts

Fig. 8.



Astragalus und Calcaneus, A des erwachsenen ($^1/_2$ naturl. Gr.) und B des neugeborenen Menschen ($^2/_1$ nat. Gr.), C des Gorilla ($^1/_2$ nat. Gr.). aa Längsachse des Calcaneus, bb Längsachse und cc Drehachse des Astragalus. (Nach Aeby: 7.)

als beim Erwachsenen gewandt. Dadurch wird der Winkel zwischen seiner Längsachse und derjenigen des Fersenbeins grösser (30,5 gegen 11,9° im Mittel), der Winkel zwischen seiner Längsachse und seiner Drehachse gegenüber dem Fersenbein verkleinert (27,1 gegen 49,1° im Mittel), wodurch die Rotationsfähigkeit des Knochens gesteigert wird. Der Affenfuss zeigt nun ganz dieselbe Einrichtung, wie Aeby mit Zahlen nachweist. — Die Lage der Drehachse (cc, Holzschnitt 8) des Astragalus im Vergleich zur Längsachse (aa) des Calcaneus ist überall ungefähr dieselbe. Sämmtliche Affenwerthe liegen innerhalb der Grenzen individueller Schwankungen beim Menschen. In der relativen Stellung der Längsachse (bb) halten Affen und Kind getreulich zusammen, während der erwachsene Mensch seine gesonderten Wege geht. — Eine Untersuchung des Mittelfussgelenkes der 1. Zehe hat Aeby zu folgenden Resultaten geführt. Von der Form der distalen Gelenkfläche des Entocuneiforme ist schon oben die Rede gewesen; beim Menschen ist dieselbe nahezu flach, doch immer deutlich nach vorn gewölbt, und zwar ist die Wölbung von rechts nach links immer steiler als die von oben nach unten. Der Unterschied zwischen Mensch und Affe ist nach Aeby nur der, dass die bei beiden vorhandene Wölbung von rechts nach links beim letzteren steiler ist, und damit ist die stärkere Ablenkung der beim Menschen beinahe quer gestellten Gelenkfläche nach innen verbunden. Dies führt zur grössern Freiheit der Affenzehe. Die verticale Wölbung fehlt beim Gorilla völlig; bei der Mehrzahl der übrigen Affen findet sie sich dagegen. Beim Gorilla findet sich ein reines einachsiges Cylindergelenk, bei den übrigen ein zweiachsiges Cylindergelenk mit oder ohne untere Randzone.

Es lässt sich also die Ansicht, welche selbst bei neuen Forschern (Lucae) Vertheidiger gefunden hat, nach welcher der Fuss des

Affen weit mehr Uebereinstimmung mit der Hand als mit dem Fuss des Menschen hat, nicht aufrecht erhalten, wesshalb auch die Bezeichnung „Vierhänder" (Quadrumana) als irreleitend verworfen werden muss. Auch bezüglich der physiologischen Gleichwerthigkeit des Fusses und des Greiffusses kann kein Zweifel länger obwalten. Die Aehnlichkeit der so genannten hinteren Hand der Affen mit der menschlichen Hand geht, wie Huxley treffend bemerkt, eben nur bis auf die Haut, nicht tiefer.

„Mensch und Affe gehen von derselben Grundform aus; dass letzterer allein auch ferner auf dem gemeinsamen Boden stehen bleibt, ersterer ihn später verlässt, das ist die nothwendige und unmittelbare Folge der verschiedenen mechanischen Bedingungen, unter deren Druck die weitere Entwicklung sich vollzieht" (7).

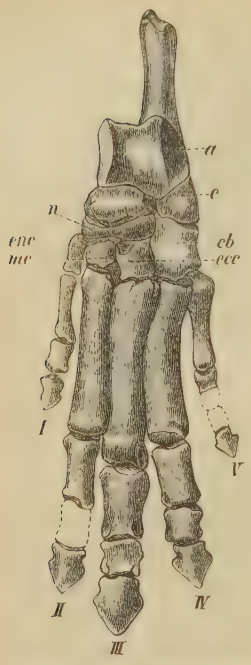
Da innerhalb der grossen Gruppe der Ungulata der Fuss nur zur reinen Ortsbewegung angewandt wird, bewahrt er trotz aller Modificationen eine gewisse allgemeine Gleichförmigkeit. Durch Verlängerung des Mittelfusses und der Phalangen, durch Reduction der äussern Zehen, durch verschiedenartige Verschmelzung der Tarsalknochen (von denen jedoch keiner verloren geht) werden Specialisirungen erreicht, die der Verschiedenartigkeit in der Lebensweise, besonders der Bodenbeschaffenheit sich anpassen. Dank der reichen palaeontologischen Funde, welche uns die phylogenetische Entwicklung dieser Gruppe vollständiger als irgend einer andern erschlossen hat, sind wir im Stande, die Fussformen auf einige weniger differenzirte, nicht reducirte Typen zurückzuführen. Höchst wahrscheinlich stellen die Condylarthra (vergleiche unten) solche wenig differenzirte Gruppen vor, von denen die übrigen abzuleiten sind. Bei verschiedener Länge prävalirt die 3. Zehe. — Ich befolge hierdie von Marsh (18) und Cope (12) vorgeschlagene Eintheilung:

1) Taxeopoda (Condylarthra und Hyracoidea).
2) Amblydactyla (Coryphodontia und Dinocerata).
3) Proboscidea.
4) Clinodactyla (Perissodactyla [Mesaxonia] und Artiodactyla [Paraxonia]).

1) Unter dem Namen Taxeopoda sind zwei Gruppen vereinigt, welche vielleicht nicht in näheren genealogischen Beziehungen zu einander stehen, aber jedenfalls zu den am wenigsten differenzirten Hufthieren gehören. Die dem Untereocän angehörigen Condylarthra*) (Periptychus, Phenacodus u. A.) zeigen in ihrem Fussbau das am wenigsten differenzirte Gepräge unter allen Ungulaten (Holzschnitt 9). Sie sind völlig oder fast plantigrad mit 5 vollständig ausgebildeten Zehen; die Phalangen sind verlängert und die Klauenphalangen zugespitzt — also Merkmale, wie sie bei keinem andern Hufthiere angetroffen werden. Astragalus mit Einer gleichförmig convexen distalen Gelenkfläche soll völlig mit dem der Carnivora und Creodonta übereinstimmen; bei Periptychus gleicht er

*) Cope, American Naturalist. 1884.

Fig. 9.



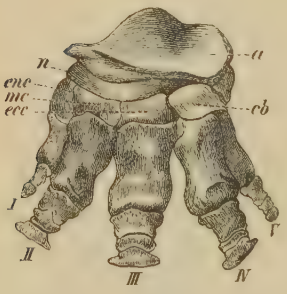
Phenacodus primaevus; linker Fuss, $^1/_3$ nat. Gr. Bezeichnungen wie vorher. (Nach Cope: 12).

jedoch dem bei Proboscidea, da eine Trochlea fehlt. Fibula articulirt weder mit Astragalus noch Calcaneus*).

Bedeutend mehr reducirt ist der Fuss bei Hyracoidea. Auch diese sind Sohlengänger, aber es sind nur drei Zehen vorhanden, von welchen wie bei allen Ungulaten die 3. am längsten ist; die Klauenphalange der 2. ist gespalten und etwas gebogen. Fibula gelenkt mit Astragalus **), dieser nur mit Naviculare. An der Medialfläche des Astragalus hat Baur ein Tibiale angetroffen (18).

2) Amblydactyla (18) haben 5 vollständige Zehen und sind plantigrad. Metatarsalia gelenken bei Coryphodon (Holzschn. 10) ziemlich genau mit den entsprechenden Tarsusknochen (d. h. Metat. I mit Entocuneiforme, Metat. II mit Mesocuneiforme etc.), während bei Dinoceras Metat. II sowohl mit Mesocuneiforme als Entocuneiforme gelenkt. Metatarsalia und Phalangen kurz und dick; Metat. I stärker entwickelt als bei Proboscidea. — Astragalus ist breit und kurz, seine proximale Fläche bildet keine Trochlea, ist platt, etwas stärker convex bei Dinocerata; articulirt abweichend vom Verhalten bei Hyracoidea und Proboscidea, sowohl mit Cuboideum als Naviculare. Calcaneus hat bei Dinocerata an der Plantarfläche eine Tuberosität, welche ohne Zweifel ebenso wie bei Proboscidea eine Sohlenschwiele getragen hat; Tuber ist bei ihnen sehr kurz, kürzer als bei Proboscidea; die Coryphodontia entbehren besagte Tuberosität und haben einen längeren Tuber calcanei, wie auch der ganze Knochen mehr mit demjenigen bei Perissodactyla übereinstimmt. An der Medialfläche des Astragalus findet sich eine Gelenkfläche für ein Tibiale. Fibula gelenkt mit Calcaneus.

Fig. 10.



Coryphodon hamatum; linker Fuss, stark verkleinert. Bezeichnungen wie vorher. (Nach Marsh: 18.)

Neben einer allgemeinen habituellen Uebereinstimmung mit dem Fussbau der Amblydactyla treten bei 3) Proboscidea mehrere

*) In der Diagnose der Ordnung führt Cope (l. c. pag. 772) allerdings dieses letztere Merkmal an, während er in einem späteren Abschnitte (pag. 903) für Meniscotherium die Articulation der Fibula mit Astragalus angiebt. Bei Periptychus articulirt der erstere Knochen wahrscheinlich mit Cuboideum.

**) Oder sowohl mit diesem als mit Calcaneus (Brandt).

charakteristische Eigenthümlichkeiten auf. Ebenso wie jene sind sie plantigrad und haben 5 Zehen. An der 1. Zehe sind wohl gewöhnlich keine Phalangen entwickelt; Marsh (18) bildet jedoch eine solche bei El. indicus ab; der Bau der 1. Zehe wird übrigens verschieden gedeutet; dass der von mir (XCVI, 5, I) als Metat. I gedeutete Knochen wirklich diesem entspricht, scheint mir daraus hervorzugehen, dass derselbe wie die andern Metatarsalia am Capitulum ein Sesambein trägt. Bei einem jungen El. africanus finde ich einen dem Entocuneiforme und dem medialen Basalrande des Metat I angefügten, bisher nicht beobachteten Knorpelstrahl, welcher länger als die 1. Zehe ist; er repräsentirt jedenfalls die 6. Zehe (XCVI, 5). — Fibula gelenkt mit Calcaneus. Astragalus gelenkt wie bei Hyrax distalwärts nur mit Naviculare; Astragalus-Rolle für Tibia ist flach; an der Plantarfläche ist Astragalus mit einer Tuberosität ausgestattet, welche eine Sohlenschwiele trägt. Cuboideum ist medialwärts verlängert und gelenkt mit dem distalen Ende des Naviculare. Tuber calcanei auffallend kurz. Naviculare dünn, scheibenförmig. Entocuneiforme ist lang, reicht weiter distalwärts als die andern Tarsalia; sein distales Ende ist plantar- und medialwärts gerichtet, es trägt sowohl Metat. I als einen Theil des Metat. II.

An den Fuss der Proboscidea schliesst sich derjenige der Toxodontia*) zunächst an; doch war er vollständiger plantigrad, da der ganze Calcaneus, der auch hier mit Fibula articulirt, den Boden berührte. Astragalus gleicht mehr dem der Perissodactyla. Ob 4 oder 5 Zehen vorhanden waren, lässt sich noch nicht entscheiden.

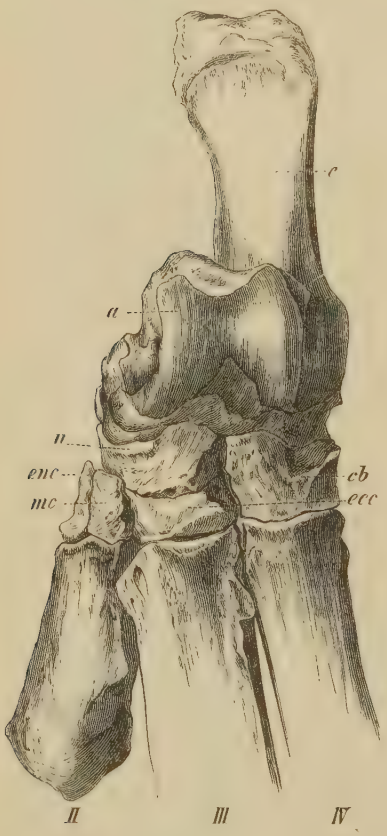
Im Gegensatz zu den beiden letztgenannten Gruppen zeichnen sich die 4) Clinodactyla, welche sämmtlich Zehengänger sind, durch Extremitäten-Reduction aus. Da die Extremitäten hier, wie schon erwähnt, nur als einfache Stützen des Körpers gebraucht werden, so muss selbstverständlich jede Vereinfachung, welche nicht die Festigkeit beeinträchtigt, Aussicht haben, im Kampfe ums Dasein den Sieg davon zu tragen. Als sehr bemerkenswerth ist hervorzuheben, dass die hintere Extremität bei allen Ungulaten früher angegriffen wird als die vordere, was nach Ryder**) seine Erklärung darin findet, dass bei Thieren mit starkem Laufvermögen die hintere Extremität die grössere Arbeit zu verrichten habe, während bei Kletterern und Grabern die Vorderzehen zuerst reducirt werden. Zahlreiche Perissodactyla, sowie Hyaemoschus und Dicotyles unter Artiodactyla illustriren dieses Verhalten; höchst eigenthümlich ist Leptomeryx, welcher vier getrennte Zehen tragende Metacarpi dagegen nur Zwei verschmolzene Metatarsi besitzt (Cope). — Ferner finden wir, dass die Reduction schon bei den ältesten bekannten Formen (im Untercocän) zwei verschiedene Richtungen eingeschlagen hat, welche Owen Veranlassung gegeben, die beiden oben genannten Ordnungen aufzustellen. Bei Perissodactyla geht die Verlängerung der durch Ober- und Unterschenkel gelegten Achse durch die dritte Zehe, welche somit die Hauptlast

*) Cope, Proceed. Americ. Philos. Soc., Philadelphia. Bd. XIX. (1881).

**) American Naturalist. Vol. XI. (1877).

trägt, — in dieser Hinsicht stimmen die drei schon besprochenen Gruppen mit Perissodactyla überein — während bei Artiodactyla diese Achse in die Mitte zwischen 3. und 4. Zehe fällt, diese Zehen also etwa gleichmässig belastet sind. Bei Perissodactyla ist die 3. Zehe an sich symmetrisch (oder nahezu), bei Artiodactyla unsymmetrisch und bildet mit der 4. ein symmetrisches Paar. Bei Perissodactyla sind die distalen Gelenkflächen des Astragalus sehr ungleich gross (die kleinere gelenkt mit Cuboideum, die grössere mit Naviculare), während bei Artiodactyla dieser Grössenunterschied viel geringer ist. Bei Artiodactyla stützt sich die Fibula auf Calcaneus, bei Perissodactyla hat sie diese Stütze eingebüsst. Cope*) sucht die Entstehung dieser beiden verschiedenen Reductionsrichtungen durch den Einfluss, welchen die Bewegung auf verschiedenartig beschaffenem Boden auf den Fuss ausübt, zu erklären. Er macht darauf aufmerksam, dass bei Perissodactyla der Tarsus durch straffe Gelenke zusammengehalten wird, während bei Artiodactyla eine Articulation zwischen Astragalus und den distalwärts liegenden Tarsalknochen besteht. Cope nimmt an, dass das Intertarsalgelenk und das Spreizen der Zehen, also der Artiodactylen-Fuss, durch Bewegung auf sumpfigem Boden hervorgerufen worden sind. Bei Bewegung auf härterem Boden wird dagegen in Folge von Gebrauch diejenige Zehe stärker entwickelt, welche ursprünglich schon etwas stärker war, nämlich die 3., und so fiel allmählich die Hauptlast auf diese Zehe, ein Verhalten, das den Fuss der Perissodactyla charakterisirt. Dass die Differenzieung aber keineswegs immer so bestimmte Bahnen eingeschlagen hat, zeigt vornehmlich das eocäne Eurytherium**) (Holzschnitt 11), bei dem die vordere Extremität (4 oder 5 Zehen) durch die starke Entwick-

Fig. 11.



Anoplotherium (Eurytherium) tridactylum; linker Fuss, $^1/_2$ nat. Gr. Bezeichnungen wie vorher. (Nach Kowalewsky.)

*) American Naturalist. Vol. XV. (1881).

**) Neuerdings hat Schlosser (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1883) wichtige Thatsachen zu Gunsten der Ansicht vorgeführt, dass die Gattung Eurytherium mit Anoplotherium zusammenfällt.

Erklärung von Tafel XCIV.

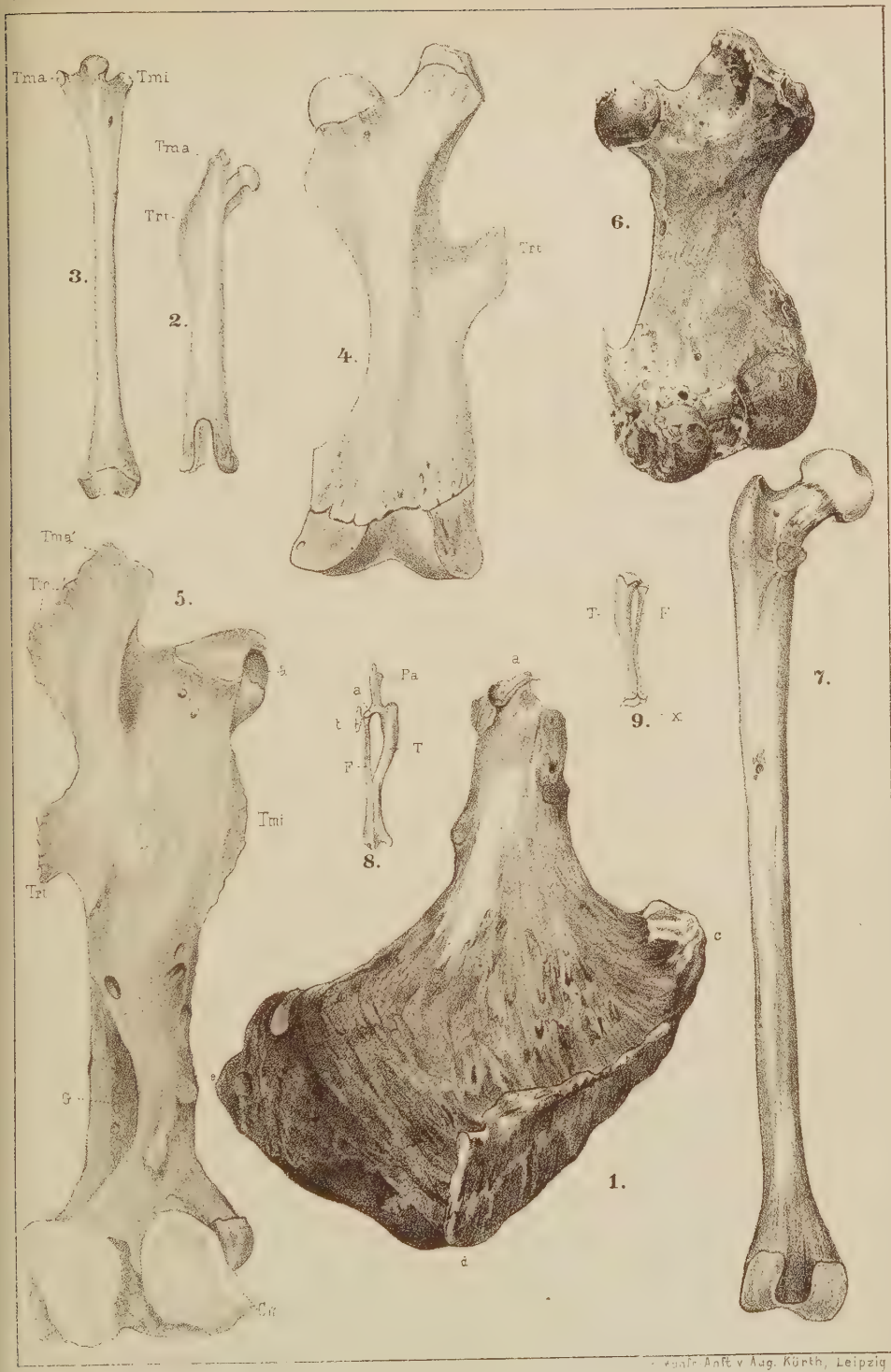
Fig.

1. Manatus americanus; rechter Beckenknochen eines Männchens, $^1/_1$ nat. Gr.
2. Mus decumanus; rechtes Oberschenkelbein von vorne, $^1/_1$ nat. Gr.
3. Pteropus poliocephalus; rechtes Oberschenkelbein von vorne, $^1/_1$ nat. Gr.
4. Xenurus gymnurus; linkes Oberschenkelbein von vorne, $^1/_1$ nat. Gr.
5. Equus caballus; linkes Oberschenkelbein von hinten, $^1/_4$ nat. Gr. *G* Grube an der distalen Hälfte, *a* Grube für das Ligamentum teres, *Cl* Condylus lateralis, *Cm* Cond. medialis.
6. Phoca foetida; rechtes Oberschenkelbein von hinten, etwas verkleinert.
7. Hylobates sp.; linkes Oberschenkelbein von hinten, $^1/_2$ nat. Gr.
8. Talpa europaea; rechter Unterschenkel von vorne, $^1/_1$ nat. Gr. *Pa* Patella, *a* Fortsatz am Schienbein, *b* vorderer Fortsatz des Wadenbeins.
9. Spalax typhlus; linker Unterschenkel eines jungen Thieres von vorne, $^1/_1$ nat. Gr. *x* gemeinsame distale Epiphyse der beiden Unterschenkelknochen.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

F Fibula.
T Tibia.
Tma Trochanter major femoris.
Tmi - minor -
Trt - tertius -

Fig. 1 nach Krauss; die übrigen Figuren sind Originale.



Kunstanst. v. Aug. Kürth, Leipzig

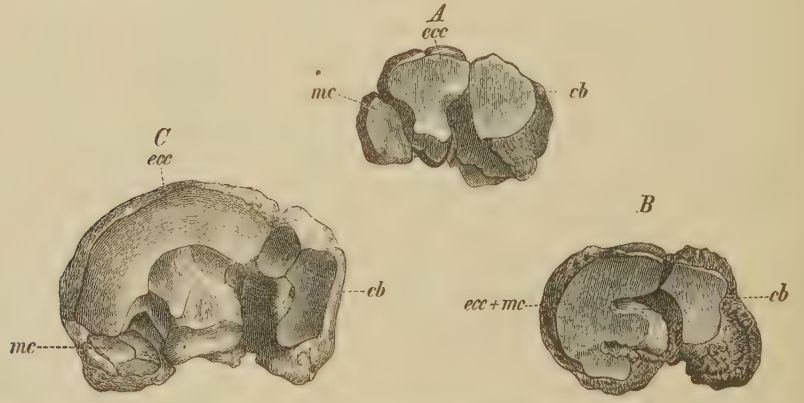
lung der 3. Zehe sich dem Perissodactyla ausschliesst, während der dreizehige Hinterfuss fast ganz das Gepräge eines Paarhufers darbietet. Auch ein von Cope l. c. kurz erwähnter monströser Hirsch, dessen Vorderfuss artiodactyl, der Hinterfuss perissodactyl war, ist in demselben Sinne zu beurtheilen, ohne dass wir jedoch in solchen Befunden Uebergangsformen zwischen den beiden Ordnungen zu suchen haben. In der folgenden Darstellung werden vorzugsweise diejenigen Formen berücksichtigt werden, welche geeignet sind, eine Vorstellung von den verschiedenen Reductionsmodi des Fusses zu geben.

Perissodactyla. Von den äusseren Zehen (1. und 5.) haben sich nur spärliche Metatarsalreste bei einzelnen Formen erhalten. Die am wenigsten reducirten Füsse innerhalb dieser Ordnung sind also diejenigen, bei welchen die drei mittleren Zehen im Gebrauch und alle Tarsalia unverwachsen sind. Beim eocänen Palaeotherium sind functionirende Zehen (2.—4.) vorhanden; die mittlere ist bedeutend kräftiger als die seitlichen; Blainville erwähnt das Vorkommen eines rudimentären Metat. V; ob Spuren eines Metat. I vorhanden waren, ist ungewiss. Von Palaeotherium ausgehend, lässt sich eine Reductionsreihe verfolgen, welche im Pferde gipfelt: die Seitenzehen fallen der Verkümmerung anheim, während die Mittelzehe immer mehr erstarkt. Beim späteocänen Anchitherium sind 1. und 5. Zehe spurlos verschwunden, dagegen berühren die 2. und 4. Zehe noch den Boden, wenn sie auch viel reducirter als bei Palaeotherium sind. Das miocäne Hipparion besitzt zwar noch die letztgenannten Zehen; sie sind aber ganz ausser Dienst, und ihre Metatarsi sind stark verkürzt. Bei Equus sind dieselben bis auf die rudimentären Metatarsi (Griffelbeine) geschwunden; während letztere beim heutigen Pferde meistens mit Metat. III verwachsen, sind sie bei den diluvialen Pferden, auch bei Eq. andium frei. A. Rosenberg (20) hat ausserdem nachgewiesen, dass die Metat. II nnd IV beim Pferdeembryo im Beginn ihrer Differenzirung mit dem Metat. III erheblich divergiren und etwa die Grösse des letztern erreichen; auch der Grössenunterschied, den ihre Querschnitte im Vergleich zu dem des Metat. III zeigen, ist noch nicht so erheblich wie später. Von den amerikanischen Vorfahren des Pferdes ist hier besonders der eocäne Eohippus zu erwähnen, der mit dem Rudiment eines Metat. V versehen ist*); schon bei dem nächstjüngern Orohippus ist dasselbe verschwunden. — Wie bei den besprochenen Formen die Reduction der Zehen auf die Tarsalia zurückwirkt, ist besonders durch W. Kowalewsky (19) nachgewiesen worden. Bei Palaeotherium (Holzschnitt 12 A) sind noch alle Tarsalia als freie Knochen vorhanden und stehen noch in ziemlich ursprünglichen Beziehungen zu den Metatarsi. Metat. II stützt sich auf Ento- und Mesocuneiforme, Metat. III hauptsächlich auf Ectocuneiforme und zum kleinen Theile auf Cuboideum, Metat. IV auf das letztere. Bei Anchitherium (Holzschnitt 12 B) sind

*) Marsh, Americ. Journ. of Science and Arts. 3. ser. Vol. XII.

Ecto- und Mesocuneiforme zu einem Knochen verwachsen; auf diesen einen Knochen „schiebt nun der sich verdickende Metat. III den Metat. I auf die Seite, breitet sich über die Verwachsungsstelle der beiden Cuneiformia aus und tritt auf das Mesocuneiforme über; nach dem Uebertritte aber bei Hipparion finden wir, wahrscheinlich in Folge des Atavismus diese beiden Cuneiformia wieder getrennt, aber Metat. III behält seine neu gewonnene Fläche auf dem Mesocuneiforme“ (17); auch bei Equus (Holzschnitt 12 C) erhalten sich diese Beziehungen. Bei Hipparion und Equus sind Ento- und Mesocuneiforme meist mit einander verwachsen, während das Ectocuneiforme frei ist. Bei dem abgebildeten Eq. Burchelli (Holzschnitt 12 C) waren die erstgenannten Knochen jedoch frei. — Verschiedentlich hat man beim heutigen Pferde überzählige Zehen angetroffen.

Fig. 12.



Distale Fläche des linken Tarsus von A *Palaeotherium*, B *Anchitherium*, C *Equus Burchelli*; $^2/_3$ nat. Gr. Bezeichnungen wie vorher. (Nach Kowalewsky.)

was meist als Atavismus gedeutet worden ist. Genauere Untersuchungen ergaben jedoch, dass vielleicht in der Mehrzahl der in der Literatur erwähnten Fälle es sich hier um eine partielle Verdoppelung des Fusses handelt (so dass z. B. neben der ausgebildeten, normalen 3. Zehe eine kleinere, überzählige solche vorkommt); doch ist auch eine Anzahl Fälle von unzweifelhaftem Atavismus zur Untersuchung gelangt.

Bei Tapirus und Rhinoceros ist die Anzahl der vollständigen Zehen drei, die Tarsalia sind frei; die seitlichen Zehen sind wenig kürzer als die 3. Zehe. Mesocuneiforme ist klein. Entocuneiforme ist plantarwärts gedrängt und trägt nach Flower (13) einen nach hinten gerichteten, gebogenen Fortsatz; ich finde jedoch in Uebereinstimmung mit Blainville, dass dieser Fortsatz beim Tapir und Rhinoceros nichts anders ist als ein rudimentärer Metat. I. (XCVI, 6, 1), der beim alten Thiere mit Entocuneiforme verwächst; bei Rhin. sumatrensis fand auch Fraas*) einen rudimentären Metat. I. Diese Befunde widerlegen also die noch von

*) Fraas, Fauna von Steinheim. 1870.

neuern Forschern wie Kowalewsky ausgesprochene Behauptung, dass allen lebenden und fossilen Ungulata s. str. eine 1. Zehe fehlt. — Bei den miocänen Brontotheria*), welche sich den genannten Formen zunächst anschliessen, ist der Astragalus kürzer als bei Rhinoceros und seine an das Cuboideum stossende Fläche ausgedehnter; auch stützt sich Metat. III mit einer grösseren Fläche auf das Cuboideum als beim letztern, bei welchem keine oder nur eine äusserst geringe Berührung zwischen den genannten Skelettheilen stattfindet. Also ist Rhinoceros eine weniger adaptive Form (vergleiche unten) als die Brontotheria.

Artiodactyla. Zu den schon oben (pag. 624) dargelegten Charakteren dieser Ordnung verdient noch hinzugefügt zu werden, dass bei allen Formen mit getrennten Metatarsi ein Fortsatz von der proximalen, tibialen Fläche des Metat. IV in eine entsprechende Concavität der fibularen Fläche des Metat. III hineinragt.

In Bezug auf die Beziehungen zwischen den distalen Knochen und den Metatarsi können, wie Kowalewsky (17) nachgewiesen, bei eintretender Reduction die durch Verkümmerung oder Schwund der seitlichen Zehen ausser Function gesetzten Tarsalia hauptsächlich zwei Fälle eintreffen: entweder behalten die Tarsalia ihre ursprünglichen Beziehungen zu den nicht functionirenden, also nutzlosen Zehen bei und helfen, falls diese gänzlich verschwinden, nicht die functionirenden tragen (*inadaptive* Formen); oder die durch Zehenreduction frei gewordenen Tarsalia adaptiren sich den zurückbleibenden Zehen und bleiben, indem sie eine ihnen ursprünglich fremde Function übernehmen, fortfahrend von Nutzen für den Fuss (*adaptive* Formen). Im Folgenden sollen Beispiele dieser Formen angeführt werden. In der Mehrzahl der Fälle trifft auch Kowalewsky's Beobachtung zu, dass die ausgestorbenen Gattungen, die keine directen Nachkommen hinterlassen haben, diese Inadaptivität in ihrem Fussbau zeigten, während umgekehrt diejenigen, welche sich adaptirten, directe Descendenten hinterliessen. — Bei den am wenigsten reducirten Formen treffen wir vier in Gebrauch stehende Zehen (2.—5.) mit freien Metatarsi an, so bei Hippopotamus, Choerotherium (eocän) u. A. Eine ausgebildete 1. Zehe ist bei keinem Artiodactylen beobachtet. Dass aber das kleine sogen. „Sesambein", welches beim Schwein an der Basis des Mittelfusses liegt (XCVI, 7, 1), in der That einen rudimentären Metat. I repräsentirt, halte ich entgegen der Ansicht Rosenberg's (20) für höchst wahrscheinlich, da dasselbe nicht nur mit dem Metat. III, wie Rosenberg angiebt, sondern auch mit Entocuneiforme articulirt; siehe übrigens oben über Tapir und Rhinoceros. Wir unterscheiden Artiodactyla bunodonta und selenodonta.

Artiod. bunodonta. Hyopotamus und Palaeochoerus haben relativ dicke und kurze Zehen, die mittlern (3. und 4.) haben bereits ein Uebergewicht über die seitlichen erlangt. Bei den heutigen Schweinen haben sie

*) Marsh, Americ. Journ. of Sc. and Arts. 3. ser. Vol. XI.

sich verlängert und verschmälert; bei Dicotyles verschmelzen die mittleren Metat. zu einem „Laufknochen", und die 5. Zehe ist nur durch ihren Metat., welcher bei Dic. labiatus sogar fehlen kann, repräsentirt. Am meisten reducirt ist Entelodon (unteres Miocän), bei dem nur die beiden mittleren Zehen entwickelt waren, während die 2. und 5. Zehe durch rudimentäre Metatarsi repräsentirt waren; er war also didactyl, was für eine Form der bunodonten Artiod. auf der Grenze des Eocän viel Befremdendes an sich hat (17). — Während Entelodon zu der inadaptiven Gruppe gehört, bilden die andern Bunodonta ein gutes Beispiel einer adaptiven Serie. Choerotherium hat noch ganz typisch gebaute, dem Hippopotamus ähnliche Extremitäten, nur ist Metat. II durch stärkere Entwicklung des Metat. III auf Mesocuneiforme beschränkt und hat seine Facette am Ectocuneiforme verloren. Bei Sus hat sich Metat. III fast über das ganze Mesocuneiforme ausgedehnt, während der kleine Metat. II den grössten Theil seiner typischen Fläche am Mesocuneiforme eingebüsst hat und hauptsächlich vom Entocuneiforme getragen wird (XCVI, 7). An dem am meisten reducirten Dicotyles-Fuss hat Metat. III das ganze Ecto- und Mesocuneiforme eingenommen. Neben diesen Anpassungen schreitet die Ausbildung der starken medialen Rolle, welche wir am Distalende der beiden mittleren Metatarsi der heutigen Suinen, sowie des Palaeochoerus antreffen, während dieselbe bei Choerotherium nur angedeutet ist (17).

Artiod. selenodonta. Von den inadaptiven Formen erwähnen wir zunächst Anthracotherium (Untermiocän) mit vier Zehen, relativ dicken und kurzen Metatarsi; die seitlichen Zehen sind kürzer als die mittlern. Aehnlich, aber bedeutend schlanker und länger, gestalten sich die Zehen bei Cainotherium, bei dem jedoch die seitlichen Zehen noch den Boden berührt haben. Beim eocänen Anoplotherium (Eurytherium, Holzschnitt 11) waren zwei functionirende und ausserdem die rudimentäre 2. Zehe vorhanden: die 3. Zehe nimmt nur die Distalfläche des Ectocuneiforme ein, die 2. Zehe hängt am Mesocuneiforme und hat ausserdem eine kleine Facette für das Entocuneiforme. — Unter den adaptiven Selenodonten, welche sich mit Ausnahme der Tylopoden durch das Verwachsen des Cuboideum und Naviculare auszeichnen (XCV, 7), haben sich die Zehen am besten bei den Traguliden erhalten, indem die beiden seitlichen, bei Tragulus sehr dünnen Metatarsi vollständig ausgebildet sind; dagegen sind beim Erwachsenen Metat. III und IV zu einem Knochen, dem sogen. Kanonbein vereinigt. Diesen schliesst sich einer der ältesten Artiodactylen Gelocus (Eocän) an, der jedoch insofern noch mehr reducirt war, als die Griffelbeine in der Mitte unterbrochen waren; die beiden mittleren Metat. sind nur in der Jugend getrennt; Meso- und Ectocuneiforme sind verwachsen und tragen Metat. III, während Metat. IV sich auf die ganze Distalfläche des Cuboideum erstreckt. Bei allen jüngern (miocänen, pliocänen und lebenden) Artiodactylen kommt das Kanonbein vor; bei Tylopoden sind jedoch die beiden dasselbe bildenden Metat. III und IV

an ihren Distalenden frei und divergiren, wodurch die entsprechenden Zehen mehr gespreitzt stehen als bei andern Artiodactylen. — In verschiedener Weise sind die seitlichen (2. und 5.) Zehen reducirt, indem bald die distalen, bald die proximalen Elemente weggefallen sind, wobei vielfach individuelle Variationen vorkommen:

1) die proximalen Theile der Metatarsi sind erhalten bei dem miocänen Dremotherium und Helladotherium;

2) der proximale Theil der Metatarsi und ausserdem die Phalangen kommen vor bei Elaphus; bei Alces verwachsen die proximalen Enden der Metat. II und V mit dem Kanonbein;

3) keine Metatarsalreste, nur die Phalangen sind erhalten bei Moschus, Capreolus und Dama;

4) bei Cavicornia fehlen Metatarsi II und V im erwachsenen Zustande meist gänzlich, oder sind sehr kleine obere Rudimente, doch hat Rosenberg (20) ihre Gegenwart bei Embryonen von Bos und Ovis nachgewiesen; von jeder der fraglichen Zehen sind nur die beiden distalen Glieder, oder ist nur ein kleiner Knochenrest mit (Rupicapra) oder ohne Knorpelspitze vorhanden;

5) die seitlichen Zehen fehlen gänzlich bei Tylopoda und Giraffe*).

Bei Saïga finde ich am hinteren medialen Theile des Kanonbeins, und zwar mit dem Medialrande desselben articulirend, einen kleinen Knochen; bei Rupicapra liegt er in einer seichten Vertiefung des Kanonbeins. Falls man annimmt, dass Metat. II und V gewöhnlich ganz verschwinden, zu welcher Annahme Rosenberg's Untersuchungen berechtigen, so darf man wohl in jenen Knöchelchen einen persistirenden Rest des Metat. II erblicken; sollten dagegen Metat. II und V bei den beiden genannten Thieren völlig mit dem Kanonbein verschmelzen, dann würde hier das Rudiment eines Metat. I vorliegen. Nur embryologische Untersuchungen können entscheiden. — Wie auch immer die Zehenreduction vor sich gehen mag, so verschwindet doch das Entocuneiforme nie, wie auf comparativ-anatomischem Wege durch Kowalewsky (17), auf embryologischem durch Rosenberg (20) festgestellt worden ist; doch kann es mit dem Kanonbein verwachsen (Elaphodus). Dagegen veranlasst die Zehenreduction verschiedenartige Verschmelzungen der Tarsalia mit einander. Die Verwachsung des Naviculare und Cuboideum ist bereits erwähnt. Ferner sind bei Cervidae und Cavicornia Meso- und Ectocuneiforme verwachsen, während Entocuneiforme frei ist, so dass bei ihnen fünf Knochen den Tarsus bilden; manchmal (Traguliden, Cervulus und Elaphodus) verschmelzen Meso- und Ectocuneiforme mit Cuboideum und Naviculare zu Einer Knochenmasse. Bei der Giraffe sind die drei Cuneiformia zu einem Stücke verwachsen.

*) Bei der Giraffe soll ein rudimentärer Metat. V vorkommen.

Nachträge zum osteologischen Theil.*)

I. Das Visceralskelet.

Literatur.

(23) **Doran**: Morphology of the Mammalian Ossicula auditus. Transact. Linnean Soc. London. 2. ser. Vol. 1 (1878).

(24) **Fraser**: On the Development of the Ossicula auditus in the Higher Mammalia. Phil. Transact. Roy. Soc. London. Vol. 173 (1883).

(25) **Huxley**: On Representatives of the Malleus and the Incus of the Mammalia in the other Vertebrata. Proc. Zool. Soc. London 1869.

(26) **Kölliker**: Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 2. Auflage. 1879.

(27) **Parker**: On the Structure and Development of the Skull in the Pig. Phil. Transact. Roy. Soc. London. Vol. 164 (1874).

(28) **Reichert**: Ueber die Visceralbogen der Wirbelthiere. Müller's Archiv 1877.

(29) **Salensky**: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der knorpeligen Gehörknöchelchen bei Säugethieren. Morphol. Jahrb. Bd. 6 (1880).

Unter Visceralskelet fasst man diejenigen Skeletelemente zusammen, welche aus oder an den knorpeligen Visceralbogen hervorgehen, welche dem Schädel beweglich anhängen, also ausser dem schon behandelten Unterkiefer, noch die Gehörknöchelchen und das Zungenbein. Dadurch dass die Derivate dieser Bogen bei den Säugethieren verschiedenartige Functionen übernommen haben, wird ihre morphologische Deutung sehr erschwert. Wir wenden uns zunächst zu den

Gehörknöchelchen, *Ossicula auditus.*

Ich schicke eine Darstellung ihrer Ontogenie voraus.

Bei den Säugern sind bekanntlich nur drei Visceralbogen ausgebildet. Von diesen zerfällt der erste, welcher von der Gegend des hintern Keilbeins aus in die ursprüngliche Bauchwand hineinwuchert, in einen kürzern Oberkiefer- und einen längern Unterkieferfortsatz. Während das dorsale Ende des ersten Visceralbogens, sowie sein Oberkieferfortsatz anfänglich noch weich bleiben und erst später Deckknochen entwickeln, bildet sich im Unterkieferfortsatz zeitig Knorpel aus, aus dem, wie Reichert's (28), Kölliker's (26) und neuerdings auch Salensky's (29) Untersuchungen darlegen, zwei Gehörknöchelchen: Ambos (Incus) und Hammer (Malleus), sowie der sogen. Meckel'sche Fortsatz hervorgehen. Das dritte Gehörknöchelchen, den Steigbügel (Columella, Stapes) leitet Reichert vom zweiten Visceralbogen ab, während die neuern Forscher die Unabhängigkeit des Steigbügels von diesem Bogen darthun.

*) Da ich natürlich weder eine Umarbeitung, noch weniger eine Kritik meines Vorgängers zu geben beabsichtige, enthalten diese Nachträge nur eine Darstellung solcher Skelettheile, welche von ihm nicht behandelt worden sind, deren morphologische Bedeutung jedoch meiner Ansicht nach fordert, dass sie in einem Werke wie das vorliegende Berücksichtigung finden.

Ueber die abweichenden Ansichten der englischen Anatomen vergleiche weiter unten. Nach den von Salensky (29) an Schweins- und Schafembryonen unternommenen Untersuchungen gebe ich hier eine gedrängte Darstellung über die Entwicklung der Gehörknöchelchen; die spätern Schicksale des Meckel'schen Knorpels und des Oberkieferfortsatzes werden im ontogenetischen Abschnitt behandelt werden.

Bei 2 cm langen Schafembryonen stellen die 1. und 2. Visceralbogen zwei Knorpelspangen dar, von denen die eine von oben, die andere von unten die erste Visceralspalte, resp. die äussere Oeffnung des Ohrs begrenzen. Um diese Visceralspalte biegen sich die beiden Visceralbogen herum und befestigen sich an der knorpeligen Ohrkapsel. Der erste Bogen ist in seinem hinteren Theile nach oben, der zweite nach unten gekrümmt. Die hintern Enden beider Bogen sind mit einander durch embryonales Bindegewebe verbunden. Bei 2,4 cm langen Embryonen gliedert sich der 1. Visceralbogen im proximalen Theile, so dass derselbe in drei Theile geschieden wird, von denen der proximale durch eine Art Band mit dem entsprechenden Theile des 2. Bogens verbunden ist. Aus dem proximalen Abschnitt des 1. Bogens differenzirt sich später der Ambos, an dessen Entstehung der 2. Bogen sich also nicht betheiligt, während der mittlere Theil des 1. Bogens zum Hammer wird, und der distale den Meckel'schen Knorpel repräsentirt. In spätern Stadien vereinigen sich die 1. und 2. Knorpelbogen am untern Ende des Processus longus des Amboses, und zwar an der Stelle, an welcher jener mit dem Steigbügel articulirt. So lange der Ambos noch mit dem Meckel'schen Knorpel ein Continuum bildet, stellt er eine dreieckige Platte vor, an welcher nur Proc. longus und ein Theil des Corpus incudis (über diese Bezeichnungen siehe unten) zu erkennen sind; erst nach der Abtrennung tritt Proc. brevis auf. Der Hammer trennt sich erst später vom distalen Theile des 1. Bogens ab.

Was die spätere Entwicklung der besagten Gehörknöchelchen betrifft, so ist der Proc. longus (s. folianus s. gracilis) des Hammers, welcher als die ursprüngliche Fortsetzung in den Meckel'schen Knorpel erscheint, nicht knorpelig präformirt und entsteht auch nicht unmittelbar aus dem Meckel'schen Knorpel, sondern bildet sich unterhalb desselben fast wie ein Deckknochen; besagter Process verbindet sich also erst secundär mit dem knorpelig präformirten Hammer. Bei der Verknöcherung zeigen Hammer und Ambos das Eigenthümliche, dass sie in erster Linie vom Perioste aus verknöchern. Der Hammer soll beim Menschen sowohl an seiner Oberfläche als im Innern stets Knorpelreste behalten und eigentlich nie vollständig verknöchern (26).

In Bezug auf den Steigbügel hat Salensky (29), welcher die Entwicklung desselben an Querschnitten studirt hat, nachgewiesen, dass seine Anlage in Form eines Zellenhaufens an der Arteria mandibularis, einem Ast der Carotis interna, auftritt. Das Loch, welches in der Anlage des Steigbügels in Folge des Durchganges der Arterie vorhanden ist, stellt

die Oeffnung des Steigbügels dar. Derselbe ist also beim Schwein und Schaf von seinem ersten Auftreten an durchlöchert, nicht solid; er hat zuerst die Form eines unregelmässigen Ringes, welcher aus zwei ungleichen Halbringen besteht. Später wird der vordere Schenkel des Steigbügels rinnenförmig ausgehöhlt, und die Form dieser Rinne entspricht vollkommen derjenigen der Arteria mandibularis, welche in derselben liegt. Mit der Atrophie des Gefässes verschwindet diese Rinne, der Steigbügel erlangt zunächst eine fünfeckige, dann, sobald die ersten Spuren einer Ossification auftreten, eine glockenförmige Gestalt (Schwein, Schaf). Die Gestaltsveränderung wird durch verschiedenes Wachsthum seiner Theile bedingt. Der Stapes entsteht also nach diesen Untersuchungen unabhängig sowohl von den andern Gehörknöchelchen als auch von den Visceralbogen.

Wie bereits erwähnt, sind die englischen Forscher Huxley (25), Parker (27), und neuerdings Fraser (24) zu andern Ansichten in Betreff der Entwicklung der fraglichen Knochen gelangt. Nur in Bezug auf den Hammer geben alle übereinstimmend an, dass er vom 1. Visceralbogen abstammt. Der Ambos soll dagegen aus dem proximalen Ende des 2. Visceralbogens abstammen. Fraser hat eine grössere Reihe von Embryonen auf Querschnitten untersucht und gefunden, dass besagter Knochen im knorpeligen Zustande meist, wenn auch nicht immer, mit dem 2. Bogen ein Continuum bildet, und dass die histologische Beschaffenheit des Amboses mit dem 2., nicht aber mit dem 1. Bogen übereinstimmt.

Bezüglich des Steigbügels haben besagte Forscher ebenso wie Salensky die Reichert'sche Ableitung desselben vom 2. Visceralbogen aufgegeben. Nach Parker erfolgt die Entwicklung des Stapes im Wesentlichen wie die des Operculum der Amphibien: es erscheint zuerst in Form eines Fortsatzes der äussern Wand der Gehörkapsel, welcher sich später von dieser letztern abtrennt und in die Fenestra ovalis gelangt. An der Lateralfläche dieses Fortsatzes entwickeln sich zwei Höcker, welche später durch eine Knochenbrücke verbunden werden, wodurch die Schenkel und der Körper des Steigbügels erzeugt werden. — Mehr in Uebereinstimmung mit Salensky beschreibt Fraser die Entwicklung dieses Knochens: auch er fand die erste Anlage als einen Zellenring, welcher eine (allerdings anders gedeutete) Arterie umgiebt. Diese Arterie verschwindet entweder frühzeitig (Schwein, Hund, Mensch etc.) oder persistirt als Arteria stapedio-maxillaris Hyrtl (Ratte). Anfänglich liegt der Ring dem 2. Visceralbogen näher als der Gehörkapsel, ohne mit ihm etwas zu thun zu haben.

Die verschiedenen Ansichten lassen sich also folgendermaassen zusammenstellen: der Hammer stammt vom 1. Visceralbogen, der Ambos aus dem Proximalende entweder des 1. oder 2. Visceralbogens, der Steigbügel entsteht entweder aus dem 1. (Günther) oder 2. Visceralbogen, oder als ein Fortsatz von der Gehörkapsel, oder endlich selbständig.

Angesichts der somit sehr verschiedenen Darstellungen der Entwicklung der Gehörknöchelchen ist auch ihre Homologie annoch ziemlich

schwierig. Der Stapes der Säuger wird allerdings — gestützt auf übereinstimmende Gestaltung des fertigen Knochens (siehe unten) — allgemein mit der Columella der übrigen Vertebraten homologisirt; jedenfalls machen Salensky's und Fraser's Darstellungen seiner Entstehung eine erneute Prüfung bei den letztern und den niedern Säugern nothwendig, um diese Homologisirung durch nähere Sichtung der ontogenetischen Befunde sicher zu stellen.

Die Richtigkeit der von Reichert-Salensky gegebenen Entwicklungsart des Amboses angenommen, lässt sich schwerlich etwas gegen die Homologisirung desselben mit dem Quadratum der niedern Vertebraten einwenden, ebenso wie dann auch naturgemäss der Hammer als Repräsentant des Articulare betrachtet werden muss; diese Ansicht umfassen Gegenbaur, Kölliker, Wiedersheim u. A. In Uebereinstimmung hiermit betrachtet Kölliker den Proc. longus mallei, welcher, wie oben erwähnt, als Deckknochen entsteht, als ein Homologon des Angulare der niedern Wirbelthiere.

Nimmt man dagegen an, dass der Incus vom 2. Visceralbogen abstammt, so muss natürlich die Vergleichung desselben mit einem Elemente des 1. Bogens aufgegeben, und Huxley's Ansicht, nach welcher derselbe dem Hyomandibulare der Fische und dem supracolumellaren, resp. suprastapedialen Stück der Sauropsiden homolog ist, acceptirt werden; das Quadratum der niedern Wirbelthiere wird von diesem Gesichtspunkte aus als dem Malleus gleichwerthig erachtet. Jedenfalls sprechen jetzt die durch Fraser's Untersuchungen aufgedeckten Befunde, sowie mehrere anatomische Thatsachen bei Reptilien (25) am meisten zu Gunsten der Huxley'schen Auffassung.

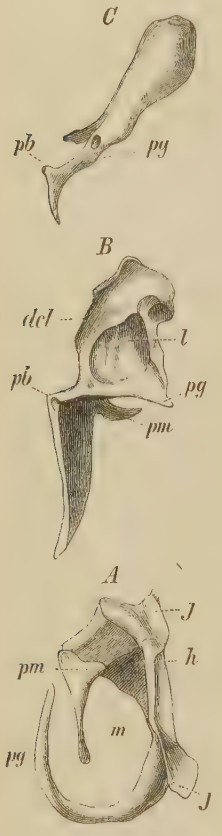
Wir gehen jetzt zu einer Darstellung der Gehörknöchelchen bei den Säugern über (23).

Sie stellen eine Kette dar, welche sich von der medialen oder Labyrinthwand der Paukenhöhle zu dem Trommelfell erstreckt, und zwar steht der Steigbügel mit ersterer, der Hammer mit letzterm in continuirlicher Verbindung, und zwischen beiden ist der Ambos angebracht.

Der Hammer (Malleus), dessen als Griff (Manubrium) bezeichneter Theil in das Trommelfell eingelassen ist, während der „Kopf" mit dem Ambos articulirt, ist bei Monotremata intim mit Incus verwachsen. Der als Kopf (Holzschnitt 13 A,h) unterschiedene Theil ist in eine dünne Schuppe erweitert; durch einen hier undeutlichen Hals geht derselbe in den bei Echidna langen und schmalen Griff (Manubrium, m) über; bei Ornithorhynchus ist letzterer sehr schwach; an der Basis des Manubrium findet sich ein kleiner Fortsatz (Processus mammillaris, pm), an dem sich Musc. tensor tympani anheftet. Der stark entwickelte Proc. longus (pg) geht bogenförmig zum Tympanicum, mit dem er articulirt. Bei Echidna ist der Hammer sehr gross, bei Ornithorhynchus dagegen klein und unvollständiger verknöchert als bei andern Säugern. Bei den übrigen Säugethieren ist der Kopf mit zwei Facetten für die Articulation mit dem Ambos versehen (Holzschnitt 13 B). —

Bei den Beutelthieren, wo der Hammer verschiedene Formen annimmt, ist er vor allem dadurch ausgezeichnet, dass der Proc. longus einen besondern Fortsatz zum Annulus tympanicus schickt; ein solcher findet sich auch bei vielen Insectivora (Erinacidae, Centetidae, Myogalidae und Soricidae). An der Basis des Manubrium findet sich wie bei vielen höheren Säugethieren ein Proc. brevis, der den Monotremen fehlt. — Bei Carnivora (Holzschnitt 13 B) ist der Kopf ebenfalls klein, der Hals dagegen dünn und lang; zwischen Hals und Kopf einer- und dem sehr schmächtigen Proc. gracilis anderseits breitet sich der Knochen zu einer Scheibe (Lamina l) aus; nur bei Herpestinae ist diese Lamina schwach ausgebildet. An der Basis des Manubrium tritt ein kleiner Proc. brevis auf (pb). — Bei vielen Insectivora, ebenso Chiroptera kommt diese Lamina auch vor, ebenso bei Hufthieren (ausser Equus) und Muridae. Bei Soricidae, ebenso wie bei einigen Muridae, findet sich an der Basis des Manubrium eine „Apophysis orbicularis". Bei Chrysochloris (Holzschn. 13 C) ist der Kopf ungewöhnlich gross und keulenförmig und verursacht eine bedeutende Anschwellung der umgebenden Knochenmasse; Manubrium ist dagegen sehr kurz. — Bei Cetacea ist Proc. longus mit Tympanicum verwachsen, während Manubrium schlecht oder gar nicht (Physeter, Hyperoodon, Delphinapterus etc.) ausgebildet ist. — Primates: bei Colobus, Macacus und Cynocephalus ist der Kopf weniger, der Hals schärfer markirt als beim Menschen. Unter den Anthropomorphen stimmt der Hammer des Oran am meisten mit dem des Menschen überein.

Fig. 13.



Malleus von A *Echidna hystrix*, B *Felis leo*, C *Chrysochloris aurea*, $^3/_1$ nat. Gr.; h Caput, l Lamina, m Manubrium, pb Prosessus brevis, pg Processus longus, pm Proc. mammillaris. I Incus bei *Echidna* (A) mit Malleus verwachsen. (Nach Doran: 23.)

Die Modificationen in der Form des Amboses (Incus) bei den verschiedenen Säugern sind von untergeordnetem Interesse. Wir unterscheiden an ihm einen Körper und zwei von diesem ausgehende Fortsätze (Proc. longus et brevis), deren relative Länge vielen Schwankungen unterworfen ist. Wie schon erwähnt, ist derselbe bei Monotremata (Holzschnitt 13) mit dem Hammer verwachsen und fast ganz von der Medialfläche desselben bedeckt; der Körper ist bei ihnen stark verlängert und an seiner freien Fläche concav. Bei den übrigen Säugethieren ist der Körper meist gerundet und dicker und trägt eine Gelenkfläche, mit welcher der Malleus articulirt. Processus longus trägt bei vielen an seiner Spitze eine kleine Apophyse (Apoph. Sylvii); da dieselbe eine selbständige Ossification besitzt und sich oft leicht vom

Ambos ablöst, ist sie als selbständiges „Ossiculum lenticulare“ aufgefasst worden. Vermittelst derselben articulirt der Ambos mit dem Köpfchen des Steigbügels (Stapes, Columella). Nicht nur bei Monotremata, sondern auch bei mehreren Marsupialia (Dasyuridae, Holzschnitt 14 A, Perameles, Phalangista, Phascolomys), sowie bei Manis schliesst sich dieser in seiner Form völlig der Columella der Sauropsiden an: er besteht aus der kreisrunden oder elliptischen Basalplatte und dem davon angehenden stilet- oder säulenförmigen Fortsatz (Columna), der an seiner Spitze eine Gelenkfläche für die Apophysis Sylvii incudis trägt. Doran macht mit Recht darauf aufmerksam, dass gewisse vermittelnde Formen sowohl bei Säugern (Halmaturus, Holzschnitt 14 C, Cyclothurus 14 B, Bradypus u. A.) als

Fig. 14.

Stapes von A *Thylacinus cynocephalus*, B *Cyclothurus didactylus*, C *Macropus giganteus*, D *Ursus maritimus*, *E Mensch*, $^3/_1$ nat. Gr.; x Insertion des Musc. stapedius. (Nach Doran: 23.)

bei Vögeln (Nachtigall, Adler), bei welchen letztern die Columna nahe der Basis sich in zwei Schenkel spaltet, vorkommen, was darauf hinweist, dass die bei der Mehrzahl der Säuger vorkommenden zwei Schenkel (Holzschnitt 14 D, E) dem Einen Fortsatz der genannten niedern Säuger und der Sauropsiden homolog erachtet werden muss. Dagegen sucht Doran nachzuweisen, dass die Columna bei Monotremen, den genannten Beutelthieren und bei Manis nur einen Theil derjenigen bei den Vögeln vorstellt, da bei den letztern im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung „extra- und suprastapediale“ Elemente mit der lateralen Spitze sich verbinden; diese der Columella fremden Theile entsprechen möglicherweise dem Proc. longus incudis der Säuger. — Bei den höhern Säugern gehen, wie erwähnt, von der Basalplatte zwei Schenkel aus, welche eine meist von einer Membran verschlossene Oeffnung umfassen und sich zur Bildung eines Körpers und Kopfes vereinigen; die beiden Schenkel sind nicht selten von verschiedener Stärke. Die Schenkel sind bald gerade, schmächtig und die von ihnen umschlossene Oeffnung mässig gross (Carnivora, Holzschnitt 14 D, Muridae), bald so dick (Bradypus, Cetacea), dass die Oeffnung mehr oder minder von ihnen ausgefüllt wird; bei andern (Primates, Holzschnitt 14 E) sind sie stärker gebogen, und die Oeffnung grösser und gerundet. Bei einigen Cetacea verwächst der Knochen mit Os petrosum. Bei manchen Säugern (Erinaceus, Myogale, Halmaturus, Holzschnitt 14 Cx, Cetacea etc.) ist am Kopfe ein Tuberkel vorhanden, hervorgerufen durch die Insertion des Musc. stapedius; bei andern (Equus, Artiodactyla, Homo) kann dieser Fortsatz mit einem verknöcherten Theile der Muskelsehne ver-

wachsen. — Wie schon oben erwähnt (pag. 631) kann die bei (allen?) Embryonen vorkommende Arterie, um welche der Knochen sich anlegt, bei einigen (Erinaceus, Sorex, Mus) persistiren. Bei vielen ist ausserdem dieses Gefäss von einem knöchernen Kanal („Pessulus") umschlossen, welcher die Oeffnung zwischen den Schenkeln des Steigbügels ausfüllt und zwischen zwei Vorragungen des Os petrosum verläuft (Lemur, Hapalemur, Talpa, Chrysochloris, Myogale, Macroscelides, Tupaia, Chiroptera, viele Nager); Hyrtl*) fand den Pessulus solide bei Cavia, Bathyergus und Otomys.

Die Verbindungen und Beziehungen der Gehörknöchelchen zu dem übrigen Gehörorgane werden in dem diesem gewidmeten Kapitel berücksichtigt werden.

Zungenbein, *Os hyoides*

besteht aus zwei Bogenpaaren: dem vordern Horn (Cornu anterius), hintern Horn (Cornu posterius, Thyrohyale), sowie einer unpaaren Copula: dem Körper des Zungenbeins (Basihyale, Basibranchiale). Von diesen Stücken entsteht das vordere Horn aus dem 2. Visceralbogen. Dieser bildet bei seiner ersten Differenzirung einen schlanken Knorpelstab, der von der Gehörkapsel vor- und medialwärts vom Proc. mastoideus unmittelbar hinter der Paukenhöhle und den Gehörknöchelchen ausgeht und bis zum Körper des Zungenbeins sich erstreckt, mit dem er wahrscheinlich gleich nach seinem Entstehen in Verbindung tritt. Der Knorpelstab bildet ein Continuum mit dem knorpeligen Felsenbeine (26). Beim Schweinsembryo von $1^1/_3$ Zoll Länge gliedert der Knorpelstab sich jederseits in ein längeres proximales und kleineres distales Stück, das mit dem Zungenbeinkörper articulirt. Nach der Geburt tritt beim Schweine im proximalen Theile, welcher mit der Ohrkapsel verschmilzt, ein Verknöcherungspunkt auf, der die Anlage des Tympanohyale bildet. Dieses liegt bei den meisten Säugern in einem Kanale zwischen Tympanicum und Perioticum, medialwärts und vor dem Foramen stylo-mastoideum und intim vereinigt mit den es umgebenden Knochen. Der mittlere Theil verknöchert zum Stylohyale, und sein distales Ende vereinigt sich durch ein Ligament mit dem Ceratohyale (27). Bei andern Thieren verknöchert auch dieses Ligament**) als Epihyale.

Der 3. Visceralbogen wird bei den Säugern nur in seinen vordern vereinigten Theilen knorpelig und gestaltet sich zum Zungenbeinkörper und zu den hintern (beim Menschen sogen. grossen) Hörnern, den Thyrohyalia; beim Kaninchen bestehen diese im Knorpelzustande anfänglich aus vier besonderen Stücken (26); bei anderen Formen (Schwein, Rind, Mensch) bilden diese Hörner ein einziges Stück. Das

*) Vergl. anat. Untersuchungen über d. innere Gehörorgan 1845.

**) Ob alle als „Ligament" bezeichnete Theile des Vorderhorns bei allen Thieren diesen Namen verdienen, oder etwa Knorpelstränge sind, bleibt noch festzustellen.

hintere Horn steht durch ein Ligament (Lig. thyreo-hyoideum laterale), in dem beim Menschen ein Knorpelstückchen (Corpusculum triticeum) auftreten kann, mit dem vordern (obern) Horne des Schildknorpels in Verbindung. Thyrohyale soll nach einigen Forschern bei manchen Nagern und Edentaten gänzlich fehlen; selbst kann ich diese Angabe nicht bestätigen, da ich dasselbe bei allen von mir untersuchten Thieren angetroffen, wenn auch zuweilen nur im knorpeligen Zustande.

Bei Monotremata (Echidna) treten im vordern Horne nur zwei Verknöcherungen (Epi- und Ceratohyale) auf. Basihyale ist seitlich verbreitert und schwach gebogen. Thyrohyale ist breit, gebogen, im distalen Ende erweitert.

Marsupialia. Im vordern Horne ist nur das breite Ceratohyale, das theilweise mit dem Basihyale verschmelzen kann (Thylacinus), verknöchert; bei Phascolomys kommt ausserdem ein Stylohyale vor. Basihyale hat eine verbreiterte, gerundete Form und wird mehr oder weniger vollständig von den proximalen Enden der Hörner umrandet. Thyrohyale ist meist länger, zuweilen auch breiter als Ceratohyale; sein Distalende bleibt bei einigen Formen (Thylacinus, Halmaturus) stets knorpelig.

Insectivora. Drei Knochen (Stylo-, Cerato-, Epihyale) im vordern Horne. Basihyale seitlich verbreitert. Thyrohyale ziemlich lang, zuweilen (Erinaceus) mit Basihyale verschmolzen.

Bei Chiroptera variirt das Vorderhorn mannigfach: bei Pteropi meist wie bei Insectivora; bei Glossophaga, Artibeus perspicillatus und Vespertilio murinus sind nur zwei Verknöcherungen vorhanden; bei Plecotus auritus ist nur das Stylohyale verknöchert. Bei Epomophorus sind die grossen schaufelförmigen Thyrohyalia mit Basihyale zu einem Stück verschmolzen.

Glires. Im Vorderhorn meist nur Cerato- und Epihyale verknöchert; bei Lepus kommt nur Ceratohyale vor. Bei Dasyprocta ist Thyrohyale gänzlich oder (nach Blainville) nur im Distalende knorpelig; bei diesem Thiere geht von der Mitte des Vorderendes des Basihyale ein langer Fortsatz (Processus glossohyalis) aus.

Edentata. Meist drei Knochen im Vorderhorn; bei Bradypodidae trägt das Proximalende des langen Stylohyale einen starken, nach hinten gerichteten Fortsatz; beim alten Choloepus fand Flower (13) nur zwei Knochen, von denen der eine wahrscheinlich durch Verwachsung des Epi- und Ceratohyale entstanden war. Bei Dasypus und Bradypodidae verwachsen Basi- und Thyrohyale zu einem Stücke.

Bei Carnivora und Pinnipedia verhält sich das Zungenbein wie bei Insectivora, doch sind Basi- und Thyrohyale nicht verwachsen. Bei Felis leo, tigris und leopardus ist das Vorderhorn unvollständig verknöchert, die drei Knochen durch sehr lange Ligamente verbunden.

Hyracoidea haben nach Brandt*) ein von allen andern Säugethieren abweichendes Zungenbein. An den vordern und lateralen Ecken

*) Mémoires de l'Académie des scienc. de St. Pétersbourg. 7 sér. T. 14 (1869).

des Basihyale articuliren zwei grosse dreieckige Knochen (Ceratohyalia); von jedem dieser Knochen geht ein langer Fortsatz nach vorne aus, dessen vorderes, knorpeliges Ende gegen dasjenige der andern Seite convergirt; diese Fortsätze zusammen mit dem Vorderrande des Basihyale umschliessen also ein dreieckiges, von den Zungenmuskeln ausgefülltes Foramen. Durch Ligament ist Ceratohyale mit einem kleinen, mit dem Processus mastoideus articulirenden Knochen verbunden, welcher wahrscheinlich dem Stylohyale homolog ist. Basihyale ist oval, nur in der Mitte verknöchert; die lateralen Knorpelenden setzen sich jederseits ohne Unterbrechung in die breiten, knorpeligen Thyrohyalia fort.

Proboscidea. Der hintere Process des Stylohyale, welcher den meisten Ungulaten zukommt, findet sich auch hier als ein kurzer, dicker, distalwärts gerichteter Fortsatz; ein knöchernes Ceratohyale fehlt. Das lange Thyrohyale ist mit Basihyale verwachsen.

Perissodactyla. Beim Pferde ist das Stylohyale gross, platt und am Kopfende verbreitert; letzteres ist mit einem starken hintern Fortsatz ausgerüstet; Epihyale ist klein, knotenförmig, oft mit dem vorigen verwachsen; Ceratohyale kurz, cylindrisch. Basihyale ist schwach concav hinten, der Vorderrand mit einem langen Proc. glossohyalis (siehe oben) versehen. Thyrohyale bei ältern Individuen mit Basihyale verwachsen. Tapirus weicht durch den Mangel sowohl des hintern Processes am Stylohyale als auch des Proc. glossohyalis ab.

Bei Artiodactyla kommen meist drei Knochen im Vorderhorne vor; Stylohyale ist stets mit einem hintern Process am Kopfende versehen; beim Schweine ist das Epihyale durch ein Ligament ersetzt. Am Basihyale kann ein schwacher Proc. glossohyalis vorkommen. Beim Schweine verwächst das Thyrohyale, dessen distales Ende lebenslänglich knorpelig verbleibt, mit Basihyale.

Sirenia. Von dem Vorderhorne ist nur das lange Stylohyale verknöchert. Basihyale ist breit, platt. Thyrohyale ist bei Manatus nicht verknöchert.

Cetacea. Bei den Bartenwalen (XCVII, 1) ist im Vorderhorne nur das gebogene Stylohyale vorhanden, welches durch ein Ligament mit dem Basihyale verbunden wird. Basi- und Thyrohyale sind zu einem dicken, quer verlängerten Knochen vereinigt; bei Balaenoptera rostrata verbleibt das Ende des Thyrohyale stets knorpelig. Von Eschricht*) wurden bei Balaena mysticetus die Fortsätze am Vorderrande des Basihyale als Ceratohyale gedeutet. Nach der Abbildung (XCVII, 1) zu urtheilen, befestigen sich die Lig. thyro-hyoid. lateralia nicht an der distalen Spitze des Thyrohyale, sondern näher der Mediallinie. Bei den Zahnwalen ist Stylohyale durch ein Knorpelband mit dem verknöcherten Tympanohyale verbunden, das mit dem Perioticum verwächst; zwischen Stylo- und Basihyale werden ein oder zwei Knorpelstücke angetroffen.

*) Eschricht og Reinhardt: Om Nordhvalen. 1861.

Das Zungenbein der Prosimiae schliesst sich demjenigen bei Insectivora und Carnivora an. Bei Chiromys und nach Owen auch bei andern Formen ist jedoch das Stylohyale knorpelig. Durch grössere Ausbildung des Basihyale in der Längsrichtung nähern sich einige Halbaffen den

Primates. Bei diesen variirt der Grad der Verknöcherung im Vorderhorn auch individuell stärker als bei den übrigen Säugern. So entbehren — von einem kleinen Tympanohyale abgesehen — die meisten Catarrhini wie auch Mycetes Knochen im Vorderhorn; bei den Platyrrhini und einigen Cercopitheci ist in der Regel ein Ceratohyale vorhanden, und bei Lagothrix Humboldtii ist nach Flower auch das Epihyale verknöchert. Mit Ausnahme der Arctopitheci und des Menschen fehlt ein dem Stylohyale entsprechender Knochen allen Primates; bei den erstgenannten sowie beim Menschen verbindet es sich mit dem Schädel als „Processus styloideus", welcher gelegentlich auch beim Oran vorkommt. Ceratohyale verknöchert in der Regel sowohl bei den Anthropomorphen als beim Menschen, wo es das sogen. kleine Horn vorstellt. Nur ausnahmsweise kommt beim letztern ein verknöchertes Epihyale vor; meistens ist es durch Ligamentum stylohyoideum repräsentirt.

In der Form des Basihyale stimmen Arctopitheci mit den Halbaffen, Raubthieren etc. überein; bei der Mehrzahl der übrigen ist es stets grösser, stärker verlängert und ausserdem mehr oder weniger concav an der Dorsalfläche. Bei Mycetes ist es in eine gewaltige, dünnwandige, knöcherne Trommel umgewandelt mit grosser Oeffnung dorsalwärts, in welche sich der Luftsack des Kehlkopfes hineinsenkt. Charakteristisch für alle Primaten dürfte der Umstand sein, dass das Thyrohyale, das sogen. grosse Horn, stets grösser als irgend ein Stück des Vorderhorns ist; beim Menschen verwächst es häufig mit dem Basihyale.

II. Episternum.

Literatur.

(30) **Albrecht:** Sur les éléments morphologiques du Manubrium du Sternum chez les mammifères. 1884.

(31) **Gegenbaur:** Ueber die episternalen Skelettheile und ihr Vorkommen bei den Säugethieren und beim Menschen. Jenaische Zeitschrift für Medicin u. Naturw. Bd. 1. 1864.

(32) ——— Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 2. Heft. Schultergürtel der Wirbelthiere. 1865.

(33) **Götte:** Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skeletsystems der Wirbelthiere. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. 14. 1877.

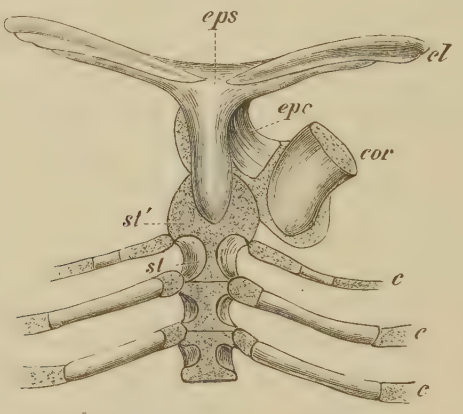
(34) **Hoffmann:** Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. XII. Zur Morphologie des Schultergürtels und des Brustbeines bei Reptilien, Vögeln, Säugethieren und dem Menschen. Niederl. Archiv für Zoologie. Bd. 5. 1879.

(35) **Parker:** A Monograph on the Structure and Development of the Shoulder-girdle and Sternum. Ray. Society. 1868.

(36) **Ruge:** Untersuchungen über die Entwickelungsvorgänge am Brustbeine und an der Sternoclavicularverbindung des Menschen. Morphol. Jahrbuch. Bd. 6. 1880.

Gegenbaur (31) hat zuerst nachgewiesen, dass Skelettheile, welche dem Episternum der niederen Wirbelthiere homolog sind und bisher nur bei einzelnen Säugethieren beobachtet waren, bei der grossen Mehrzahl der letztern vorhanden sind. Die Episternalgebilde stellen ein Zwischenglied zwischen dem eigentlichen Stamm und der Clavicula dar. Obgleich das Episternum ontogenetisch von der Clavicula abzuleiten ist, wie Götte's und Hoffmann's Untersuchungen darthun, ist sein Ausbildungsgrad doch nur theilweise von jenem des Schlüsselbeins abhängig; selbst bei fehlender Clavicula können Episternaltheile vorhanden sein. Bei vollständigster Ausbildung ist das Episternum verknöchert und besteht aus einem mit dem Sternum verbundenen Mittelstücke, von dem jederseits ein Seitenast ausgeht. Diese Theile können ein Continuum bilden; meistens zerfällt jedoch das Episternum in drei distinkte Partien, von denen die beiden seitlichen getrennt verbleiben (Omosterna Parker), während das

Fig. 15.



Verbindung der Schlüsselbeine und des Sternum bei einer jungen *Echidna hystrix*; Ventralfläche. c Rippe, cl Clavicula, cor Coracoideum, epc Epicoracoideum, eps Episternum, st Sternum, st' Theil des Sternum, der später zurückgebildet wird. (Nach Parker 35.)

mediane Element mit dem Brustbeine sich verbindet und mit demselben das Praesternum Parker's bildet.

Bei den Monotremen (Holzschnitt 15) hat das Episternum die grösste, von niederen Vertebraten ererbte Ausbildung und Selbständigkeit beibehalten; es ist hier stärker entwickelt als bei der Mehrzahl der Eidechsen und kann als der Ausgangspunkt für die mehr differenzirten Gebilde bei den höhern Säugern angesehen werden. Es bildet ein Continuum, ist völlig verknöchert und besteht aus einem breiten, platten Mittelstücke, welches bei Ornithorhynchus relativ stärker als bei Echidna ist, und aus zwei schmälern, schwach gebogenen Seitenästen, welche vom vordern Ende des Mittelstückes abgehen und sich gegen das Acromion hin erstrecken, ohne dieses jedoch zu erreichen; die Schlüsselbeine, welche den Seitenästen anliegen, verschmelzen früher oder später mit denselben. Da das Mittelstück scheinbar unmittelbar vor dem Brustbeine gelagert

ist, so hat Gegenbaur (32) die vollständige Homologie des Monotremen-Episternum mit demjenigen der Saurier, bei welchen es mit der hintern Hälfte auf der Bauchfläche des Sternums befestigt ist, beanstandet. Wie aber Parker (35) und Götte (33) gezeigt, erweitert sich bei der sehr jungen Echidna das knorpelige Vorderende des costalen Sternum (vergleiche unten) vor dem Ansatz des 1. Rippenpaares zu einer schildförmigen Platte, welche von der hintern Hälfte des Episternum überlagert wird, so dass man durchaus das von den Sauriern her bekannte Bild vor sich sieht (Holzschnitt 15). Dieser vom Episternum bedeckte Theil des Sternum verbleibt auch später knorpelig und erleidet eine Rückbildung, indem es nur in den seitlichen Lücken zwischen dem knöchernen Manubrium und Episternum in Form eines Ligamentes sichtbar ist; dorsalwärts vom Episternum nimmt es sich am trocknen Skelete wie eine eingetrocknete Bandmasse aus. Aehnliche Vorgänge wiederholen sich, wie wir sehen werden, bei den höhern Säugern.

Parker (35) und Flower (13) homologisiren zwar das Episternum („Interclaviculare") der Monotremen mit demjenigen der Saurier, sprechen aber allen andern Säugethieren Skelettheile ab, welche dem Episternum der genannten Thiere vollkommen homolog wären. Parker erkennt allerdings in den Omosterna der Anura Gebilde, welche den Seitenästen des Episternum entsprechen, fasst dagegen das Mittelstück des Episternum zusammen mit dem vordersten Brustbeintheil bei den Säugern als „Prästernum" auf. Das Vorkommen von Episternalbildungen, welche denjenigen bei Sauropsiden und Monotremen völlig homolog sind, ist jedoch sowohl auf phylogenetischem als ontogenetischem Wege hauptsächlich durch Gegenbaur's (31 und 32), Götte's (33) und Hoffmann's (34) Untersuchungen vollgültig bewiesen worden. Bezüglich der morphologischen Werthbestimmung der Episternalbildungen bei den Säugethieren sind die Ansichten dagegen noch streitig. Gegenbaur (32) fasste die Episternalgebilde als einen eigenartigen Abschnitt des Skeletes auf, dem Beziehungen sowohl zum Schlüsselbein als zum Brustbein ursprünglich fremd sind. Die intimen Verbindungen, welche diese Skeletstücke mit Sternum und Clavicula bei den meisten Säugethieren eingehen, hielt Gegenbaur für völlig secundär. Götte und Hoffmann, denen wir eine Reihe von Untersuchungen über die Entwicklung dieser Theile verdanken, haben jedoch nachgewiesen, dass das Episternum im embryonalen Zustande continuirlich mit den Schlüsselbeinen zusammenhängt, also paarig angelegt wird und sich erst später von dem Schlüsselbeine abgliedert; das Episternum kann somit als claviculares Sternum bezeichnet werden im Gegensatz zum übrigen Brustbeine, dem costalen Sternum. Von den drei Stücken, in welche das Episternum sich später differenzirt, verwächst das Mittelstück entweder mit dem costalen Sternalstücke und bildet mit ihm das sogenannte Manubrium sterni; oder das Mittelstück wird zum grössten Theil wahrscheinlich durch das Perichondrium des Manubrium assimilirt (Erinaceus und Lepus nach Götte), oder auch es wird grösstentheils in das Liga-

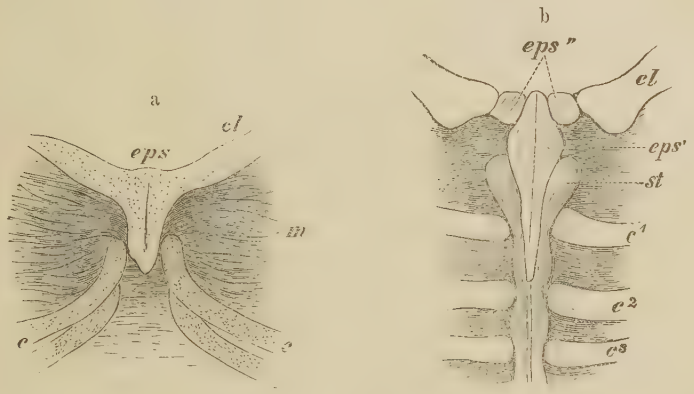
mentum interclaviculare umgebildet. Die beiden Seitenstücke bestehen entweder als knorpelige Theile fort, welche die Schlüsselbeine mit dem Manubrium verbinden, oder sie werden in die Cartilagines interarticulares des Sterno-Clavicular-gelenkes umgewandelt. Die wichtigsten Beobachtungen über die Entwicklung der Episternalbildungen werden in der folgenden Darstellung dieser Skelettheile bei den verschiedenen Säugethierordnungen Berücksichtigung finden.

Marsupialia. Bei Didelphys opossum besteht das Episternum im ausgewachsenen Zustande aus knorpeligen Seitenästen (Omosterna Parker), welche die Schlüsselbeine mit dem Brustbeine verbinden, sowie aus einem ebenfalls knorpeligen, mit dem knöchernen Brustbeine verbundenen Mittelstücke. Letztgenannte Theile, Mittelstück des Episternum und vorderstes Brustbeinstück, bilden Parker's Praesternum; ungefähr an der Verbindungsstelle beider ist das 1. Rippenpaar befestigt. An entkalkten Schnitten sah Hoffmann, dass die Seitenäste nicht continuirlich mit dem Mittelstück zusammenhängen, sondern mit demselben durch straffes Bindegewebe verbunden werden; ähnliches gilt von der Verbindung der Seitenäste mit den Schlüsselbeinen. Eine Gelenkhöhle zwischen Schlüsselbein und Seitenast, wie sie Gegenbaur (31) und Parker gefunden, hat Hoffmann nicht nachweisen können. An „Embryonen" (wohl dem Marsupium entnommene Junge?) fand Hoffmann, dass das claviculare Sternum (Mittelstück des Episternum), welches beim jüngsten untersuchten Thiere aus fötalem Knorpel bestand, durch eine Art embryonalen Bindegewebes vom costalen Sternum, welches deutlich die erste Umbildung in Kalkknorpel zeigte, getrennt war. Bei älteren Thieren verschwindet diese Grenze. Ferner hat Hoffmann gefunden, dass bei jugendlichen Thieren Seitenäste und Mittelstück noch nicht von einander abgegliedert sind. — Bei Dasyurus, Phascogale und Phalangista verhält sich das Episternum im Wesentlichen wie bei Didelphys. — Bei Phascolomys und Phascolarctos sind die Seitenäste durch Ligament repräsentirt (35); dasselbe ist nach Hoffmann bei Poephaga der Fall, indem er nachgewiesen, dass die knorpeligen Seitenstücke sich sehr frühe in Bindegewebsstränge umwandeln, während das Mittelstück knorpelig verbleibt. Gegenbaur fand jedoch bei Dendrolagus und Halmaturus auch die ersteren knorpelig.

Insectivora. Bei Talpa ist der relativ ansehnliche Seitenast des Episternum durch eine Gelenkhöhle von dem Schlüsselbeine getrennt. Die Seitenstücke sind am vordern Ende des sog. Manubrium sterni nur wenig von einander entfernt, und der Zwischenraum wird von einem kurzen Knorpelstücke eingenommen, welches Gegenbaur als das Mittelstück des Episternum deutet. Dass der dem Mittelstück des Episternum entsprechende Skelettheil aber eine viel bedeutendere Ausdehnung besitzt und in der That den grössten Theil des als Manubrium sterni (Parker's Praesternum) bezeichneten Skeletstückes bildet, haben Götte's Untersuchungen (33) an Embryonen dargethan. Beim Embryo stossen die knorpeligen Schlüssel-

beinanlagen in der Medianebene zusammen, von welcher Stelle an ihre Fortsetzungen caudalwärts neben einander hinlaufen, durch eine zarte aber deutliche Grenzlinie von einander getrennt (Holzschnitt 16a). Da, wo die queren Schlüsselbeinanlagen an die sagittal verlaufenden Fort-

Fig. 16 a und b.



Schlüsselbeine, Episternum und Brustbein von Maulwurfsembryonen, a jüngeres, b älteres Stadium, c Rippen, cl Schlüsselbein, m Muskeln, eps bei b Episternalfortsätze beider Schlüsselbeine, eps' bei c Mittelstück, eps'' Seitenäste des Episternum, st vorderster Theil des Sternum, welcher mit eps' das „Manubrium" bildet. (Nach Götte 33).

setzungen angrenzen, zeigt sich jederseits eine Einschnürung, welche den queren Theil oder das eigentliche Schlüsselbein von jener Fortsetzung schon früh absondert; das aus beiden Fortsetzungen zusammengesetzte, also paarig angelegte Verbindungsstück der Schlüsselbeine ist vorn am breitesten und verschmälert sich allmählich bis zur abgerundeten hintern Spitze. Bei ältern Maulwurfsembryonen ist das Episternum in drei Stücke getheilt, nämlich ein dolchförmiges Mittelstück, welches die Doppelanlage noch erkennen lässt, und zwei kleine, runde Seitenstücke (Holzschn. 16 b). Das vordere Dritttheil des Mittelstücks liegt vor dem indess gebildeten Sternum, die zwei hinteren Dritttheile bedecken aber ventralwärts die Fuge der beiden zusammenstossenden Brustbeinhälften. Während die zwei Seitenäste, welche die Verbindung der Schlüsselbeine mit dem sog. Manubrium sterni herstellen, den von Gegenbaur beschriebenen seitlichen Episterna entsprechen, bilden das Mittelstück und der von ihm bis zur 2. Rippe bedeckte Sternalabschnitt nach ihrer Verschmelzung das meist als Manubrium sterni bezeichnete Stück und zwar so, dass ersteres das vordere Dritttheil mit der Knorpelspitze und weiterhin den kielartig vorspringenden Mitteltheil (Crista manubrii) darstellt. — Auch bei Centetes und Erinaceus ist ein continuirlicher Zusammenhang zwischen Clavicula und Episternum nachgewiesen worden (34). — In starker Entwicklung finde ich das Episternum bei Hemicentetes und Ericulus (Taf. XCVII, 2).

Das T-förmige, knorpelige Skeletstück sitzt mit verbreiterter Basis dem vorderen Sternalende auf und steht seitwärts sogar mit der 1. Rippe in Verbindung; die seitlichen Theile sind ziemlich deutlich vom Mittelstücke abgesetzt und mit verdickten Distalenden versehen. Dies Episternum zeigt also die grösste Aehnlichkeit mit dem bestentwickelten bei Didelphys, von dem Gegenbaur (31) eine Abbildung (Fig. 1) giebt. — Bei den Soriciden sind im erwachsenen Zustande nur die Seitenäste gefunden worden; bei Crocidura besitzt jeder im Innern einen Ossificationskern, bei Sorex ist er vollkommen knorpelig.

Glires. Götte (33) hat die Entwicklung des Episternum beim Kaninchen, Hoffmann (34) bei Mus minutus untersucht. An sehr jungen Kaninchenembryonen fand Götte, dass die beiden Schlüsselbeinanlagen in einen continuirlichen Bogen zusammengeflossen waren und keinerlei Verbindung mit den dahinter liegenden Brustbeinanlagen zu sehen war. An älteren Embryonen war jener Bogen in die beiden Schlüsselbeine gesondert. „Ihre etwas rückwärts gekrümmten sternalen Enden waren scheinbar unmittelbar an der Bauchseite des bereits angelegten Manubrium befestigt; es bedurfte aber keines starken Zuges, um sie davon abzulösen, wobei sie aber nicht getrennt, sondern durch eine ziemlich breite, bandartige Brücke verbunden blieben, durch welche sie eben in der angegebenen Weise am Sternum befestigt gewesen waren. Diese Gewebsbrücke mit den umgebogenen Enden der Schlüsselbeinanlagen ist nun sowohl nach Ursprung wie nach dem späteren Verhalten die Anlage des Episternalapparats. Sein Mittelstück oder jene Brücke wird aber schon auf den nächsten Stadien unkenntlich, wahrscheinlich indem es sich dem Perichondrium des Manubrium assimilirt. Die Seitentheile oder die umgebogenen Schlüsselbeinfortsätze strecken sich aber in dem Masse als die eigentlichen Schlüsselbeine im Wachsthum relativ zurückbleiben, und ihre medialen Enden daher sich von dem Sternum entfernen.“ Diese episternalen Seitentheile verwandeln sich schliesslich zum grössten Theil in Bandmasse und enthalten nur ein unansehnliches Knorpelstück; das Mittelstück bildet sich, wie erwähnt, im Laufe der Ontogenese gänzlich zurück. — Bei Embryonen von Mus minutus wies Hoffmann nach, dass Schlüsselbeine, Seitenäste und Mittelstück des Episternum ein Continuum bilden. Das Mittelstück verwächst später mit dem costalen Sternum und bildet mit diesem das Manubrium, während die Seitenäste, in welchen jederseits zwei Knochenkerne auftreten, sich abgliedern und persistiren. — In ähnlicher Weise sind wohl auch die Episternalgebilde bei denjenigen Nagern zu beurtheilen, bei denen im erwachsenen Zustande bisher kein Mittelstück nachgewiesen ist, (Sciurus, Arctomys, Myoxus, Cricetus, Arvicola, Dipus und Cercolabes). Bei diesen können die Seitenäste entweder hyalin knorpelig bleiben oder verkalken oder verknöchern. — Bei andern Nagern erhält sich in verschiedenartiger Ausbildung auch das Mittelstück. So hat Coelogenys ein knorpeliges Mittelstück, von dessen hinterer Fläche die ebenfalls knorpeligen Seitenäste

ausgehen (31); ähnlich auch bei Hystrix. Bei Cavia-Embryonen beschreibt Parker (35) vier kleine, an der Spitze des „Praesternum" liegende Knorpelstücke, welche später zu einer herzförmigen Knorpelplatte verschmelzen, von welcher ein Ligament zu dem Schlüsselbeine geht. Dieses Ligament ist dem Seitenaste des Episternum homolog, während wahrscheinlich die gesammte Knorpelplatte dem Mittelstücke allein entspricht. Bei Dasyprocta ist ebenfalls ein knorpeliges Mittelstück vorhanden. Bei Pedetes ist dasselbe selbständig verknöchert, von Parker (35) als Proosteon, von Albrecht (30) als Postomosternum bezeichnet; es steht in keiner Verbindung mit den stark reducirten Seitenästen.

Edentata. Nach Gegenbaur (32) finden sich bei den Gürtelthieren zwei verschiedene Formen von Episternalbildungen. In der einen (Tatusia novemcincta) liegt vor dem breiten Manubrium sterni ein durch einen vordern Einschnitt getheiltes Knochenstück, von dem aus ein Band zum Medialrande des Schlüsselbeins geht. In der andern (Dasypus sexcinctus und Priodontes gigas) sind mit dem Manubrium zwei von einander getrennte Knochenstücke verbunden, von denen jedes durch ein Band mit dem Schlüsselbeine zusammenhängt. Welchen Theilen des typischen Episternum diese Bildungen entsprechen, ist noch nicht festgestellt. — Bei Choloepus findet sich ein knorpeliges Mittelstück, nach Hoffmann theilweise vor, theilweise an der Bauchfläche des costalen Sternum gelegen, welches Mittelstück sich in zwei, ebenfalls knorpelige Seitenäste fortsetzt (32). Nach Parker sind die Seitenäste durch Ligament mit dem Mittelstück verbunden. — Dass das von Parker bei Pholidotus (35 Pl. XXII. Fig. 1) beobachtete Proosteon dem Mittelstück des Episternum entspricht, scheint mir ziemlich sicher. — Bei Cyclothurus ist ausser den mit je einem Knochenkern ausgerüsteten Seitenästen im Praesternum auch ein Mittelstück enthalten (35).

Bei allen übrigen Säugethierordnungen sind die Episternalbildungen stark zurückgebildet.

Diejenigen Carnivora, denen Schlüsselbeine gänzlich fehlen, haben auch keinerlei Episternalia aufzuweisen. Dagegen treten bei den Formen, bei welchen verkümmerte Schlüsselbeine vorkommen, auch rudimentäre seitliche Episternalstücke auf, Ligamente, welche von den Schlüsselbeinen ausgehen.

Bei den Pinnipedia hat sich das Mittelstück als ein langer Knorpelfortsatz erhalten.

Bei Primates hat Gegenbaur (31) die Zwischenscheibe (Cartilago interarticularis) mit dem Seitenaste des Episternum homologisirt. Diese ist in Uebereinstimmung mit dem Verhalten beim Menschen, bei Cercopithecus, Macacus und Hapale gefunden worden. Ch. Westling*) weist neuerdings beim Oran ein aus fibrillärem Bindegewebe be-

*) Bihang till k. Svenska Vet.-Akad. Handlingar Band 9. No. 8. 1881.

stehendes Band nach, das sich längs dem hintern Rande des Schlüsselbeins erstreckt und sich mit dem medialen Ende theils am Manubrium sterni zwischen Clavicula und der 1. Rippe befestigt, theils in die Kapsel des Sterno-Claviculargelenkes übergeht; mit dem lateralen Ende befestigt es sich am Processus coracoideus, mit der Sehne des Musculus pectoralis minor verbunden. Ein solches Band ist auch beim Chimpansé (Champneys) und Cynocephalus leucophaeus (Pagenstecher) sowie beim Menschen (Rolleston) beschrieben worden. Westling vermuthet mit Recht, dass dieses Band, welches dieselbe Lage wie der episternale Seitenast bei Monotremen einnimmt, mit demselben zu homologisiren sei. Die Zwischenscheibe war bei dem von Westling untersuchten Oran sehr reduzirt. — Aus Ruge's sorgfältigen Untersuchungen (36) geht hervor, dass die Episternalbildungen beim Menschen sich während der Ontogenese rückbilden. Er weist nämlich nach, dass in früherer Embryonalzeit zwei selbständige Gebilde jederseits den sternalen Abschnitten der kopfwärts unvereinigten Manubriumränder aufsitzen. Später verwächst das paarige Skeletstück, indem es gleichzeitig knorpelig wird. Die Grenze zwischen diesem Knorpelstücke und dem Manubrium wird allmählich undeutlicher und verschwindet später gänzlich. Das Manubrium sterni des Erwachsenen ist demnach aus zwei verschiedenen Bildungen zusammengesetzt; die eine ist costaler Natur; von wo die andere herzuleiten ist, hat Ruge unentschieden gelassen. Im Laufe der embryonalen Entwicklung differenzirt sich das intersternoclaviculare Gewebe in drei verschiedene Schichten, von denen die eine mit dem Perioste des Schlüsselbeines, die andere mit dem des Sternum zusammenhängt, und die dritte sich zwischen den zweien befindet. An der Grenze je zweier dieser Schichten entwickeln sich verhältnissmässig spät die Gelenkhöhlen der Sternoclavicularverbindung. Die der Clavicula zugehörige Schicht wird zum hyalinen Gelenküberzug derselben. Die Zwischenschicht wird zum Zwischenknorpel des Gelenkes, während die dem Sternum anliegende Schicht eine Reihe von Umbildungen erfährt. Dieselbe wird allmählich in hyalinen Knorpel umgebildet, welcher in Form einer flachen Scheibe dort aufliegt, wo später die Incisura clavicularis sich ausbildet. Bei Neugebornen ist nur eine schwache Spur dieser Knorpelplatte übrig. Aus diesen Untersuchungen geht also hervor, dass die besprochenen Gebilde sich während der Entwicklung rückbilden. Sowohl der Zwischenknorpel des Gelenkes als auch die claviculare und sternale Schicht müssen nach Ruge dem Episternum und zwar zunächst den Seitenästen desselben analog erachtet werden. Demnach liegen auch die Gelenkhöhlen interepisternal. Was die erwähnten embryonalen paarigen Knorpel betrifft, welche nahe der Mittellinie dem Manubrium aufsitzen, so dürfte die Annahme, dass dieselben in der That das Mittelstück des Episternum repräsentiren, in Anbetracht ähnlicher Entwicklungsvorgänge bei anderen Säugethieren (siehe oben) berechtigt sein. Doch weist Ruge auch auf die Möglichkeit hin, dass dieselben mit dem 7. Halsrippenpaare

in genetische Beziehung zu bringen sein könnten. Dieser letzten Annahme schliesst sich Albrecht (30) nach Untersuchung eines Skelets mit vollständiger 7. Halsrippe an. Dass die beim Menschen gelegentlich vorkommenden sogen. Brechet'schen Knochen oder Knorpel, welche medial von der Gelenkfläche der Clavicula dem Sternum auflagern, sogar mit letzterm verwachsen können, ebenfalls Episternalgebilde sind, hält Ruge für sicher. — Bei einigen Mycetes sitzt dem Manubrium ein kopfwärts in zwei Hörner verlängerter Knorpel auf, welche Hörner, von Parker als Proostea bezeichnet, selbständig verknöchern; mit denselben verbinden sich die Schlüsselbeine. Wenn auch genauere Untersuchungen als die bis jetzt vorliegenden abgewartet werden müssen, bevor die wahre Natur dieser Stücke erkannt werden kann, ist doch anzunehmen, dass in ihnen sich Episternalbildungen in stärkerer Entwicklung, als sonst bei Primaten gewöhnlich, erhalten haben*).

Bei Prosimiae sind bisher keine Episternalbildungen bekannt gewesen. Die Untersuchung eines in Sprit conservirten Chiromys ergab jedoch die beachtenswerthe Thatsache, dass das Episternum hier dieselbe Ausbildung wie beim Menschen, Cercopithecus etc. hat, also in Form einer Zwischenscheibe vorhanden ist, welche ganz dieselben Beziehungen wie bei den besagten Primaten darbietet (Taf. XCVII, 3 E). Bei Lemur melanocephalus, Otolicnus crassicaudatus und Tarsius spectrum fand ich dagegen keine Cartilagines interarticulares entwickelt.

Das schwächste Episternum kommt bei Chiroptera vor. Von dem innern und untern Theile des Sternalendes des Schlüsselbeins entspringt ein conisches Band, welches zum Sternum sich begiebt und einen Theil der Endfläche der Clavicula von dem Sternoclaviculargelenke ausschliesst (31). In derselben Weise fand ich das Episternum bei Galeopithecus**) (Taf. XCVII, 4 E) ausgebildet. Bei Vesperugo pipistrellus findet jedoch Parker (35) einen Meniscus, der später verknöchert, und den er für ein Episternalgebilde ansieht.

Ob sich bei Ungulata, Cetacea und Sirenia Reste von Episternalbildungen erhalten haben, ist noch nicht untersucht. Wahrscheinlich sind die zwei von Parker bei Manatus (35 Pl. XXIX, Fig. 21) beobachteten Knorpelstücke, welche dem Sternum aufsitzen, als solche zu deuten.

Im Anschluss an die letztbesprochenen Skelettheile mögen hier einige Gebilde erwähnt werden, deren Deutung noch unsicher ist.

Bei Monotremata kommt kopfwärts vom medialen Ende des Coracoideum jederseits ein breites, plattes Knochenstück vor, dessen mediale Kante, ventralwärts vom Mittelstück des Episternum bedeckt, das entsprechende Knochenstück der andern Seite überlagert (Holzschnitt 15 epc).

*) Eine andere Deutung giebt neuerdings Albrecht in Sitzungsberichte der kön. preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin 1885.

**) K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 26. 1886.

Bei Echidna finde ich das linke ventral vom rechten liegend, bei Ornithorhynchus umgekehrt. Dieser Skelettheil ist als Epicoracoideum (Parker, Flower) bezeichnet worden. In ähnlicher Lage, nahe der Mittellinie, lateral und oft theilweise dorsal vom Manubrium, resp. dem mit letzterem vereinigten Mittelstück des Episternum, unmittelbar kopfwärts von der 1. Rippe kommt bei andern Säugethieren ein paariges Knochen- oder Knorpelstück vor, welches meist ebenfalls als Epicoracoideum gedeutet wird. Bisher ist es nur bei einzelnen, Insectivora, Chiroptera und Glires (Crocidura, Sorex, Pteropus, Molossus, Vesperugo, Arvicola und Mus) und Galeopithecidae nachgewiesen worden. Bei den Insectivoren liegen die fraglichen Stücke den episternalen Seitenästen an, bei Glires sind sie von ihnen getrennt; bei Mus hängen sie innig mit dem Manubrium zusammen. Stets verknöchern sie selbständig. Etwas abweichend verhalten sich die fraglichen Stücke bei Galeopithecus (Taf. XCVII, 4 Ep) und Pteropus, indem sie sich sowohl mit dem Sternalende der Clavicula als mit der 1. Rippe verbinden. Es fragt sich also, ob hier nicht eher ein episternaler Skelettheil als ein dem Epicoracoideum der andern Säuger homologes Stück vorliegt.

Eine andere Auffassung betreffs der hier als Epicoracoidea gedeuteten Skelettheile vertritt Albrecht (30). Zunächst homologisirt er das Epicoracoid der Monotremen nicht mit dem oben als solches aufgefassten Stücke der Placentalen, sondern hält das von Parker bei Monotremen als Postepicoracoid (35 ecr^2 Fig. 12, 13, Taf. XVIII) für den Repräsentanten unseres Epicoracoid bei Placentalen. In diesen Skelettheilen (Postepicoracoid bei Monotremen und Epicoracoid bei Placentalen) erblickt Albrecht das Sternalende der 7. Halsrippe.

Erneuerten, vornehmlich embryologischen Untersuchungen bleibt es vorbehalten, den wahren morphologischen Werth dieser interessanten Bildungen festzustellen; annoch fehlen hierfür sichere Anhaltspunkte.

II. Muskulatur.

Literatur.

Im nachfolgenden Verzeichniss sind solche Schriften, welche nur noch historisches Interesse beanspruchen können, nicht aufgenommen worden; auch ganz kurze Notizen sind im Allgemeinen nicht angeführt. Die Muskulatur des Gaumensegels, des Kehlkopfes, des Urogenitalcanals, des Afters und des Augapfels wird bei den betreffenden Organen berücksichtigt werden.

Ein hinter dem Titel der Arbeit stehendes [N] bedeutet, dass in derselben die Innervation aller oder einiger Muskeln angegeben ist.

A. Allgemeines.

(37) **Bardeleben:** Muskel und Fascie. Jenaische Zeitschr. Bd. 15 (Neue Folge Bd. 8) 1881, pag. 390.

(38) **Carus, C. G.:** Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie. Heft 1. 1826.

(39) **Cunningham:** The relation of nerve-supply to muscle-homology. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 16 (1881—82), pag. 1.

(40) **Cuvier:** Leçons d'anatomie comparée. Séconde edition. Bd. 1. 1835.

(41) **Cuvier** et **Laurillard:** Anatomie comparée. Recueil de planches de myologie 1849.

(42) **Dobson:** On the comparative variability of bones and muscles with remarks on unity of type in variations of the origin and insertion of certain muscles in species unconnected by unity of descent. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 18 (1884), pag. 16.

(43) **Gadow:** Observations in comparative myology. Ibid. Bd. 16 (1881—82), pag. 493.

(44) **Gegenbaur:** Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Zweite Aufl. 1870.

(45) **Humphry:** On the disposition of muscles in vertebrate animals. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 6 (1871—72), pag. 292.

(46) **Macalister:** Systematic Zoology and Morphology of vertebrate animals. 1878.

(47) ——— Contributions toward the formation of a correct system of muscular homologies. Annals and Mag. Nat. History Bd. 1 (1868), pag. 313.

(48) **Meckel:** System der vergleichenden Anatomie. Bd. 3, 1828.

(49) **Milne-Edwards:** Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée. 1857—81.

(50) **Owen:** On the anatomy of vertebrates. Bd. 3, 1868.

(51) **Schwalbe:** Gesetz des Muskelnervencintrittes. Archiv f. Anatomie u. Entwickl. 1879.

(52) **Stannius:** Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 1846.

(53) **Testut:** Les anomalies musculaires chez l'homme. 1884.

(54) **Wiedersheim:** Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere auf Grundlage der Entwicklungsgeschichte. Bd. 1 (1882).

Vergl. auch **Huxley** (16).

Ueber die Muskulatur der Haussäugethiere vergleiche die Hand- und Lehrbücher von Bendz, Franck, Gurlt, Leyh, Rigot et Lavocat u. A.

B. Besondere Muskelgruppen.

a. Hautmuskulatur und Muskeln des Stammes.

(55) **Albrecht:** Beitrag zur Morphologie des Musc. omohyoides und der ventralen innern Interbranchialmuskulatur in der Reihe der Wirbelthiere. 1876.

(56) **Allen:** On the temporal and masseter muscles of Mammals. Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia Bd. 3 (1880), pag. 385.

(57) **Anderson, R. J.:** The morphology of the Omo-hyoid muscles. Dublin Journal Med. Sc. 1881.

(58) **Carus, J. V.:** Beiträge zur vergleichenden Muskellehre. Zeitschr. wissensch. Zoologie Bd. 3 (1851), pag. 239.

(59) **Chappuis:** Morphologische Stellung der kleinen hintern Kopfmuskeln. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickl. Bd. 2 (1876).

(60) **Dobson:** On the digastric muscle, its modifications and functions. Transact. Linn. Soc. London. Zool. Bd. 2 (1882).

(61) **Dortmann:** Die Kopfmuskulatur der Wirbelthiere. 1883.

(62) **Enander:** Anmärkningar om förekomsten af Musc. transversi colli anteriores hos åtskilliga däggdjur. Forhandl. Skandin. Naturforsk. 5. Möde (1847) 1849, pag. 648.

(63) **Froriep:** Ueber den Hautmuskel des Halses und seine Beziehungen zu den untern Gesichtsmuskeln. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1877, pag. 46.

(64) **Gegenbaur:** Ueber den Musc. Omohyoides und seine Schlüsselbeinverbindung. Morph. Jahrb. Bd. 1 (1876), p. 254.

(65) **Henke:** Die obern und untern Muskeln der Lippen. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickl. Jahrg. 1. 1875.

(66) **Jäger:** Musc. lumbocostalis, vergleichend anatomisch untersucht. Müller's Archiv f. Anatomie 1854, pag. 433.

(67) **Kaczánder:** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Kaumuskulatur. Mittheil. des embryologischen Instituts Wien. Neue Folge 1885. Heft 1, pag. 17.

(68) **Langer:** Ueber den Musc. orbicularis oris. Medicin. Jahrb. Zeitschr. d. k. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien 1861.

(69) **Ledouble:** Contribution à l'histoire des anomalies du diaphragme. Bull. Soc. Anthropol. Paris (3) Bd. 6. pag. 835.

(70) **Lesshaft:** Ueber den Musc. orbicularis orbitae. Archiv f. Anatomie, Phys. u. wissensch. Medicin 1868.

(71) **Maubranc:** Musc. sterno-cleido-mastoideus. Internationale Monatsschr. f. Anatomie u. Histologie Bd. 1 (1884), p. 94 [N].

(72) **Perregausi:** Einiges über die Lippenmuskulatur der Säugethiere. 1884.

(73) **Sioli:** Vergleichende Untersuchungen über die Zwischenrippen- und Bauchmuskulatur der Wirbelthiere. 1875.

(74) **v. Teutleben:** Ueber Kaumuskeln und Kaumechanismus bei den Wirbelthieren. Archiv f. Naturgesch. 40. Jahrg. (1874), pag. 78.

(75) **Turner:** On the musc. sternalis. Journal Anatomy and Phys. Bd. 1 (1867), pag. 246.

(76) —— On a rudiment of the panniculus carnosus superficial to the trapezius. Ibidem Bd. 5 (1871).

b. Muskeln der Gliedmassen.

(77) **Aeby:** Die Muskeln des Vorderarms und der Hand bei Säugethieren u. beim Menschen. Zeitschr. wissensch. Zoologie Bd. 10 (1860), p. 34.

(78) **Bischoff:** Ueber die kurzen Muskeln des Daumens und der grossen Zehe. Sitzungsberichte d. math. phys. Classe d. Akad. d. Wissensch. München 1870.

(79) —— Ueber die Bedeutung des M. extensor indicis proprius und des M. flexor pollicis longus. Ibidem 1880, pag. 485.

(80) **Cunningham:** Report on some points in the anatomy of Thylacinus cynocephalus, Phalangista maculata and Phascogale calura; with an account of comparative anatomy of the intrinsic muscles and nerves of the mammalian pes. Report on the scient. results of the voyage of Challenger Bd. 5 (1882) [N].

(81) **Dobson:** On peculiar structures in the feet of certain species of Mammals, which enable them to walk on smooth surfaces. Proceed. Zool. Soc. London 1876, pag. 526.

(82) —— On the homologies of the Long flexor muscles of the feet of Mammalia, with remarks on the value of their leading modifications in classification. Journ. Anatomy and Physiol. Bd. 17 (1882—83), pag. 142.

(83) **Fürbringer:** Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. I. Theil. Jenaische Zeitschr. f. Medicin u. Naturw. 1873 und III. Theil Morphol. Jahrbuch Bd. 1 (1876), pag. 636 [N].

(84) **Galton:** Note on the epitrochleo-anconeus or anconeus sextus (Gruber). Journ. Anatomy and Physiol. Bd. 9 (1874—75), pag. 169.

(85) **Gruber:** Beobachtungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. Bis jetzt Heft I—VI. Berlin 1879—1885.

(86) ——— Ueber Mm. extensor cubiti, epicondylo-anconeus, anconeus quintus u. epitrochleo-anconeus; mehrere Aufsätze in: Mémoires de l'Acad. des sc. de St. Pétersbourg. 7. sér. Bd. 16 (1871).

(87) ——— Ueber den M. epitrochleo-anconeus des Menschen und der Säugethiere. Ibidem Bd. 10 (1866).

(88) **Humphry:** On the disposition and homologies of the extensor and flexor muscles of the leg and fore-arm. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 3 (1868—69), pag. 320.

(89) ——— A comparison of the shoulder bones and muscles with the pelvic bones and muscles. Ibidem Bd. 5 (1870—71), pag. 67.

(90) **Hyrtl:** Ueber M. sternoclavicularis. Sitzungsb. d. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. 29 (1858).

(91) **Koster:** Des muscles extenseurs des doigts. Arch. Neerland. Bd. 14. Le Hague 1879.

(92) **Lavocat:** Construction des extrémités des membres. Revue sc. nat. Montpellier. 2. sér. Bd. 2, pag. 144.

(93) **Macalister:** On the arrangement of the Pronator muscles in the limbs of vertebrate animals. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 3 (1868—69) pag. 335.

(94) ——— On the homologies of the flexor muscles of the vertebrate limb. Ibid. Bd. 2 (1867—68), p. 283.

(95) **Pfeiffer:** Zur vergleichenden Anatomie des Schultergürtels und der Schultermuskeln bei Säugethieren, Vögeln und Amphibien. 1854.

(96) **Rolleston:** On the homologies of certain muscles connected with the shoulderjoint. Transact. Linn. Soc. London Bd. 26 (1870).

(97) **Rüdinger:** Die Muskeln der vordern Extremität der Vögel und Reptilien. Mit besonderer Rücksicht auf die analogen und homologen Muskeln bei Säugethieren und dem Menschen. 1868.

(98) **Ruge:** Untersuchungen über die Extensorengruppe am Unterschenkel und am Fusse der Säugethiere. Morphol. Jahrbuch Bd. 4 (1878), pag. 592 [N].

(99) ——— Zur vergleichenden Anatomie der tiefen Muskeln in der Fusssohle. Ibidem pag. 644 [N].

(100) **Sabatier:** Comparaison des ceintures et des membres antérieures et postérieures dans la série des vertébrés. 1880.

(101) **Schulze, F. E.:** Myologische Untersuchungen. I. Die Sehnenverbindung in der Planta des Menschen und der Säugethiere. Zeitschr. wissenschaftl. Zoologie Bd. 17 (1867), pag. 1.

(102) **Sutton:** On the nature of certain ligaments. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 18 (1884), pag. 225 und Bd. 19, pag. 27. (Enthält Bemerkungen über verschiedene Muskeln der Gliedmaassen.)

(103) **Thompson:** On the nature and action of certain ligaments Ibidem Vol. 18 (1884), pag. 406.

(104) **Welcker:** Die Einwanderung der Bicepssehne in das Schultergelenk. Archiv für Anatomie und Phys. 1878, pag. 20.

(105) **Windle;** Embryology of the mammalian muscular system. I. Short muscles of the human hand. Transact. Irish Academy Vol. 28 (1883), pag. 211.

(106) **Wilder:** The pectoral muscles of Mammalia. Proceed. American Assoc. for advancement of science 1873, pag. 305.

(107) **Wood:** On a group of varities of the muscles of the human neck, shoulder and chest with their transitional forms and homologies in the Mammalia. Philos. Transact. of Royal Soc. London Bd. 160 (1870), p. 83.

(108) ——— On human muscular variations and their relation to comparative anatomy. Journ. Anatomy and Phys. Vol. 1 (1866—67), pag. 44.

Vergl. auch **Leche** (4 [N]) und **Sundevall** (21).

C. Muskulatur einzelner Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten.

a. *Monotremata.*

(109) *Echidna hystrix:* **Fewkes,** Bulletin Essex Institute Bd. 9 (1877), pag. 111.

(110) „ „ **Mivart,** Transact. Linnean Soc. London Bd. 25 (1866), pag. 394.

(111) *Ornithorynchus paradoxus:* **Coues,** Proceed. Essex Institute Bd. 6 (1871), pag. 127.

(112) *Ornithorhynchus paradoxus:* **Meckel**, Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica. 1826.

(113) „ „ **Westling,** Bihang Svenska Vet. Akademiens Handlingar Bd. 9 (1884) No. 8 [N].

b. *Marsupialia.*

Allgemeines und mehrere Gruppen:

(114) **Haughton**: On some points in the muscular anatomy of Marsupials. Annals and Mag. Nat. History Bd. 19 (1867), pag. 127; Proceed. Irish Acad. Bd. 9(1867), pag. 469.

(115) **Katz**: Zur Kenntniss der Bauchdecke und der mit ihr verknupften Organe bei den Beutelthieren. Zeitschr. wiss. Zoologie Bd. 36 (1882), p. 611.

(116) **Murie** and **Bartlett**: On the movement of the symphysis of the lower jaw in the Kangaroos. Proceed. Zool. Soc. London 1866, p. 28.

(117) **Young**: Intrinsic muscles of the marsupial hand. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 14 (1879—80). pag. 149.

(118) **Ritgen**: Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Baue der Beutelthiere. Heusinger's Zeitsch. f. organ. Physik 1828, pag. 371.

(119) **Young**: On the so-called movements of pronation and supination in the hind-limb of Marsupials. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 15 (1881), pag. 392.
Vergleiche auch **Cunningham** (80).

(120) *Dasyurus viverrinus:* **Mac Cornick**, Journ. Anatomy and Phys. (Neue Serie) Vol 1 (1886), pag. 13.

(121) *Dendrolagus inustus:* **Vrolik,** Verhandel. Kon. Akad. Wetenschappen Bd. 5 (1857).

(122) *Didelphys virginiana:* **Coues,** Mem. Boston Soc. Natural History Bd. 2 (1872), pag. 41.

(123) „ „ **Haughton,** Proceed. Irish Academy Bd. 9 (1867)

(124) *Halmaturus:* **Haughton,** ibidem.

(125) „ *major:* **Vrolik,** Tijdschr. voor Natuurlijke Geschied. en Physiologie Bd. 3 (1836), pag. 291.

(126) *Phascolarctos cinereus:* **Macalister,** Annals and Mag. Nat. History Bd. 10 (1872), pag. 133.

(127) „ „ **Young,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 16 (1881—82), pag. 217.

(128) *Phascolomys wombat:* **Macalister,** Annals and Mag. Nat. History Bd. 5 (1870), pag. 153.

(129) „ „ **Macalister,** ibidem Bd. 10 (1872), pag. 127.

(130) *Sarcophilus ursinus:* **Macalister,** ibidem Bd. 5 (1870), pag. 153.

(131) „ „ **Macalister,** ibidem Bd. 10 (1872), pag. 17.

(132) „ „ **Vrolik,** Tijdschr. voor de wis. en natuurk. Wetensch. Bd. 4 (1851), p. 157.

c. *Edentata.*

(133) Mehrere Gruppen behandeln: **Humphry,** Myology of the limbs of *Choloepus didactylus*, *Bradypus tridactylus*, *Cyclothurus didactylus*, *Manis Dalmanni*. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 4 (1869—70), pag. 17.

(134) „ „ „ **Macalister,** A Monograph on the anatomy of *Chlamydophorus truncatus* with notes on the structure of other species of Edentata. Transact. Irish Academy Bd. 25 (1873), pag. 219.

(135) „ „ „ **Macalister,** *Myrmecophagidae*, *Pholidotus*, *Manis*. Ibidem Bd. 25 (1875), pag. 491.

(136) „ „ „ **Macalister,** On the Myology of Bradypus tridactylus; with remarks on the general muscular anatomy of the Edentata. Annals and Mag. Nat. History Bd. 4 (1869), pag. 51.

(137) *Bradypus tridactylus:* **Mac Intosh,** Proceed. Irish Academy Bd. 1 (1874). pag. 517.

(138) *Choloepus didactylus:* **Galton**, Transact. Linnean Soc. London Bd. 26 (1868), pag. 524.

(139) „ „ **Lucae**, Der Fuchsaffe und das Faulthier (Lemur macaco und Choloepus didactylus) in ihrem Knochen- u. Muskelskelet. 1882.

(140) *Chlamydophorus truncatus:* **Hyrtl**, Denkschriften der Akademie der Wissensch. Wien. Bd. 9 (1855), pag. 1.

(141) *Cyclothurus didactylus:* **Galton**, Annals and Mag. Nat. History Bd. 4 (1869), pag. 244.

(142) *Dasypus sexcinctus:* **Galton**, Transact. Linnean Soc. London Bd. 26 (1869), pag. 523.

(143) *Myrmecophaga jubata:* **Owen**, Transact. Zool. Soc. London Bd. 4 (1857), pag. 117.

(144) „ „ **Pouchet**, Mémoires sur le grand Fourmilier. 1867.

(145) „ *tamandua:* **Rapp**, Anatomische Untersuchungen über die Edentaten. 1852 (Muskulatur der Gliedmassen).

(146) *Orycteropus capensis:* **Galton**, Transact. Linnean Soc. London Bd. 26 (1869), pag. 567.

(147) „ „ **Humphry**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 2 (1867—68), pag. 290.

d. *Insectivora.*

(148) Mehrere Gruppen behandelt: **Dobson**, Monograph of Insectivora P. I—II, 1882—83 (noch unvollendet).
Vergleiche auch über Becken- und Bauchmuskulatur: **Leche** (4) [N].

(149) *Chrysochloridae:* **Dobson**, Note on the Rectus abdominis and Sternalis muscles. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 17 (1882), pag. 84.

(150) *Erinaceidae:* **Dobson**, Notes on the Erinaceidae. Proceed. Zool. Soc. London 1881, pag. 389.

(151) **Seubert**, Symbolae ad Erinacei europaei anatomen. 1841.

(152) *Macroscelides:* **Duvernoy**, Mém. Soc. d'hist. naturelle Strassbourg Bd. 1 (1830).

e. *Galeopithecidae.*

(153) **Leche**: Ueber die Säugethiergattung Galeopithecus. Svenska Vet. Akademiens Handlingar Bd. 21 (1886) [N].

(154) **Macalister** (Myology of Chiroptera): Phil. Transact. Royal Soc. London Bd. 162 (1872), p. 125.

f. *Chiroptera.*

(155) Mehrere Gattungen behandelt: **Kolenati**, Allgemeine deutsche naturhist. Zeitung Bd. 3 (Muskulatur der Flughaut, des Kopfes, der vordern Extremitäten und des Spornbeins).
Ferner **Macalister** (154).

(156) *Vespertilio:* **Maisonneuve**, Traité de l'ostéologie et de la myologie du Vespertilio murinus. 1878.

(157) „ **Naumann**, Svenska Vet. Akademiens Handlingar. 1850, pag. 141.

(158) *Pteropus Edwardsii:* **Humphry**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 3 (1868—69), pag. 294.

g. *Glires.*

(159) *Capromys melanurus:* **Dobson**, Proceed. Zool. Soc. London 1884, pag. 233.

(160) *Castor fiber:* **Wiedemann**, in dessen Archiv f. Zool. und Zootomie, Bd. 4 (1804), pag. 77.

(161) *Dasyprocta cristata:* **Murie** and **Mivart**, Proceed. Zool. Soc. 1866, pag. 383.

(162) *Dipus mauritanicus:* **Duvernoy**, Mém. soc. du Museum d'hist. nat. Strassbourg, Bd. 3 (1840), pag. 36.

(163) „ *aegyptius:* **Turner**, Proceed. Zool. Soc. London 1849, pag. 24.

(164) *Erethizon dorsatus:* **Mivart**, Ibidem 1882, pag. 271.

(165) *Lepus cuniculus:* **Krause,** Anatomie des Kaninchens. 2. Aufl. 1884 [N.].
(166) „ „ **Schneider,** Topographische Anatomie des Vorderhalses beim Kaninchen und der Kehlkopf desselben. 1867 [N.].
(167) *Pteromys volans:* siehe **Macalister** (154).
(168) *Sciurus vulgaris:* **Hoffmann** und **Weyenbergh,** Verh. Holl. Maatsch. Haarlem 1870.
(169) „ „ **Gumoëns,** De systemate nervorum Sciuri vulgaris. 1852 (Innervation der Muskeln).
(170) *Siphneus:* **Milne-Edwards,** Recherches pour servir à l'histoire nat. des Mammifères 1868—74, pag. 93.

h. *Carnivora.*

(171) *Aonyx:* **Macalister,** Proceed. Irish Acad. Bd. 1 (1874), pag. 539.
(172) *Canis dingo:* **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 504.
(173) „ *vulpes:* **Dieck,** Zeitschr. f. gesammte Naturwissenschaften. Bd. 31 (1868), pag. 218 (Muskeln des Gesichts).
(174) *Cercoleptes caudivolvolus:* **Bernick-Perrin,** Proceed. Zool. Soc. London 1871, pag. 547.
(175) *Felis domesticus:* **Mivart,** The cat. An Introduction to the study of the backboned animals. 1881.
(176) „ „ **Strauss-Durckheim,** Anatomie descriptive et comparative du Chat. T. 2. 1845.
(177) *Felis leo:* **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1865), pag. 85.
(178) *Galictis barbara:* **Macalister,** Proceed. Irish Acad. Bd. 1 (1874), pag. 506.
(179) *Hyaena crocuta:* **Watson** and **Young,** Proceed. Zool. Soc. London 1879, pag. 79.
(180) „ *brunnea:* **Murie,** Transact. Zool. Soc. London. Bd. 7 (1871), pag. 503.
(181) *Lutra vulgaris:* **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 511.
(182) „ „ **Lucae,** Abhandl. d. Senckenb. Gesellschaft. Bd. 8—9 (1872—75).
(183) *Lycaon pictus:* **Pagenstecher,** Zoologischer Garten, Jahrg. 11 (1870), pag. 238.
(184) *Martes foina:* **Macintosh,** Proc. Irish Acad. Ser. 2. Bd. 2 (1875), pag. 48.
(185) *Meles taxus:* **Haughton,** Ibidem Bd. 9 (1867), pag. 501.
(186) *Mustela putorius:* **Alix,** Journal de Zoologie. Bd. 5 (1876), pag. 152.
(187) *Nasua narica et fusca:* **Macintosh,** Proceed. Irish Acad. Ser. 2. Bd. 2 (1875), pag. 48.
(187a) *Otaria jubata:* **Murie,** Transact. Zool. Soc. London Bd. 7 (1874), pag, 539.
(188) *Phoca vitulina:* **Duvernoy,** Mém. Muséum d'hist. naturelle. Bd. 9 (1822), pag. 49.
(189) „ „ **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1865), pag. 93.
(190) „ „ **Humphry,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 2 (1867—68), pag. 290.
(191) „ „ **Lucae,** Abhandlungen Senckenb. Gesellschaft. Bd. 8—9 (1872—75) (verglichen mit anderen Säugethieren).
(192) „ „ **Weber,** Müller's Archiv für Anatomie 1840, p. 236 (Zwerchfell).
(193) *Procyon lotor:* **Allen,** Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1882, pag. 116 [N.].
(194) *Proteles Lalandii:* **Watson,** Proceed. Zool. Soc. London 1882, pag. 579.
(195) *Trichechus rosmarus:* **Murie,** Transact. Zool. Soc. London. Bd. 7 (1871), pag. 411.
(196) *Ursus americanus:* **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 508.
(197) „ „ **Shepherd,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 18 (1883—84), pag. 103.
(198) *Viverra civetta:* **Devis,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 2 (1867—68), pag. 205.
(199) „ „ **Macalister,** Proceed. Irish Acad. Bd. 1 (1874), pag. 506.
(200) „ „ **Young,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 14 (1879—80), pag. 166.

i. *Hyracoidea.*

(201) **Brandt:** Mém. de l'Acad. d. scienc. de St. Pétersbourg. Bd. 14 (1869).
(202) **George:** Annales d. sciences natur. Zoologie. Sér. 6. Bd. 1 (1874), pag. 123.
(203) **Murie** and **Mivart:** Proceed. Zool. Soc. London 1865, pag. 329.

k. *Proboscidea.*

(204) **Andersson:** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 17 (1882—83), pag. 491.
(205) **Mayer, A.:** Verhandl. Leopold.-Carolin. Akad. d. Naturforscher. Bd. 22 (1847), pag. 1.
(206) **Miall** and **Greenwood:** Studies in Comparative Anatomy No. II. Anatomy of Indian Elephant. 1878. (Auch in Journ. Anatomy and Phys. Bd. 12, 13).
(207) **Watson:** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 9 (1874—75), pag. 118. (Einige Kopfmuskeln).
(208) **Young:** Ibidem Bd. 14 (1879—80), pag. 289.

l. *Perissodactyla.*

(209) *Equus asinus:* **Steel,** Proceed. Zool. Soc. London 1880, pag. 2. (Ueber Muskelvarietäten).
(210) *Rhinoceros:* **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867).
(211) *Tapirus americanus:* **Turner,** Proceed. Zool. Soc. London 1850, pag. 102.
(212) „ *indicus:* **Murie,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 6 (1871—72), pag. 131.

m. *Artiodactyla.*

(213) Mehrere Gruppen behandelt: **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867).
(214) *Camelopardalis giraffa:* **Lavocat,** Mém. de l'Acad. d. scienc. Toulouse. Sér. 7. Bd. 10 (1878), pag. 99, Sér. 8, Bd. 1 (1879), pag. 33.
(215) „ „ **Murie,** Annals and Mag. Nat. History. Bd. 9 (1872), pag. 177.
(216) *Camelus dromedarius:* **Walton,** The Camel, its anatomy, proportions and paces. 1865.
(217) *Hippopotamus amphibius:* **Gratiolet et Alix,** Recherches sur l'anatomie de l'Hippopotame 1867.
(218) *Hyaemoschus aquaticus:* **Chatin,** Annales d. scienc. nat. Zoologie. Sér. 5. Bd. 15, pag. 1.
(219) *Moschus moschiferus:* **Bell,** Proceed. Zool. Soc. London 1876, pag. 184.
(220) *Tragulus javanicus:* **Kinberg,** Monographiae Zootomicae I. 1849.

n. *Sirenia.*

(221) *Manatus americanus:* **Murie,** Transact. Zool. Soc. London. Bd. 8 (1872), 11 (1880).
(222) „ „ **Stannius,** Beiträge zur Kenntniss des amerikanischen Manati's. 1845. (Haut- und Rumpfmuskeln).

o. *Cetacea.*

(223) *Balaena mysticetus:* **Struthers,** Journ. Anatomy and Phys. B. 15 (1880—81).
(224) „ „ **Struthers,** Ibidem Bd. 12 (1877—78), pag. 217 (Muskulatur der vordern Gliedmasse).
(225) *Balaenoptera:* **Beauregard,** Journ. de l'Anatomie et de la Phys. (Robin et Pouchet) Bd. 18 (1882), pag. 16.
(226) „ *musculus:* **Struthers,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 6 (1871—72), pag. 110 (Muskulatur der vordern Gliedmasse).
(227) „ *rostrata:* **Carte** and **Macalister,** Phil. Transact. Royal Soc. London. Bd. 158 (1868), pag. 201.
(228) „ „ **Perrin,** Proceed. Zool. Soc. London 1870, pag. 805.
(229) *Globiocephalus melas:* **Macalister,** Ibid. 1867, pag. 477.
(230) „ „ **Murie,** Transact. Zool. Soc. London. Bd. 8, pag. 235.
(231) *Hyperoodon rostratus:* **Struthers,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 8 (1873—74), pag. 114.

(232) *Hyperoodon rostratus:* **Vrolik,** Natuurk. Verhandlgn. Maatsch. Haarlem, 2. Verz. Bd. 5 (1849).

(233) *Lagenorhynchus albirostris:* **Murie,** Journ. Linnean Soc. London. Bd. 11 (1873), pag. 141.

(234) *Megaptera longimana:* **Struthers,** Science Bd. 4 (1884), pag. 342 (Fingermuskulatur).

(235) *Mesoplodon bidens:* **Turner,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 20 (1886), pag. 144.

(236) *Phocaena communis:* **Roux,** Archiv für Anatomie u. Phys. 1883, pag. 76 (Schwanzflosse).

(237) „ „ **Stannius,** Müller's Archiv f. Anatomie 1849, pag. 1.

(238) „ „ und *Lagenorhynchus albirostris:* **Cunningham,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 11 (1877), pag. 209 (Innervation).

(239) *Platanista gangetica:* **Anderson, J.,** in dessen Anatomical and Zoological Researches 1878.

p. *Prosimiae.*

(240) Mehrere Gruppen behandeln: **Murie** and **Mivart,** Transact. Zool. Soc. London. Bd. 7 (1866), pag. 1.

(241) „ „ „ **Ruge,** Morpholog. Jahrbuch Bd. 11 (1886), pag. 243 (Gesichtsmuskulatur [N]).
Vergl. auch **Hoffmann** und **Weyenbergh** (168).

(242) *Chiromys madagascariensis:* **Alix,** Comptes rendus hebd. séances Acad. scienc. Bd. 87 (1878), pag. 219.

(243) „ „ **Owen,** Transact. Zool. Soc. London. Bd. 5 (1866), pag. 33.

(244) *Indrisinae:* **Milne-Edwards, Alph.** et **Grandidier,** Histoire physique etc. de Madagascar. Bd. 6. Mammifères 1875.

(245) *Nycticebus tardigradus:* **Murie** and **Mivart,** Proceed. Zool. Soc. London 1865, pag. 240.

(246) *Otolicnus Peli:* **Kingma,** Eenige vergelijkend ontleedkundige Aanteckeningen over den Otolicnus Peli. 1855.

(247) *Perodicticus potto:* **Campen u. v. d. Hoeven,** Natuurk. Verh. d. Koninkl. Akad. Bd. 7 (1839).

(248) *Stenops gracilis:* **Schroeder v. d. Kolk** und **Vrolik,** Amsterdam N. Verhandl. Bd. 10 (1844), pag. 75.

(249) *Tarsius spectrum:* **Burmeister,** Beiträge zur nähern Kenntniss der Gattung Tarsius. 1846 [N].
Ueber *Lemur macaco* vergl. **Lucae** (139).

q. *Primates.*

(250) Allgemeines u. mehrere Gruppen: **Bischoff,** Beiträge zur Anatomie des Hylobates leuciscus und zu einer vergleichenden Anatomie der Muskeln des Affen und des Menschen. Abhandl. bayr. Akad. d. Wissensch. (II. Cl.). Bd. 10 (1870).

(251) do. **Deniker,** Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoïdes. Arch. de zool. exp. et gén. 2. sér. Bd. 3 (1886).

(252) do. **Duvernoy,** Des caractères anatomiques des grands singes pseudo-anthropomorphes. Arch. Muséum d'hist. naturelle. Bd. 8 (1855), pag. 1.

(253) do. **Hartmann,** Die menschenähnlichen Affen. 1883.

(254) do. **Hartmann,** Beiträge zur zool. u. zootomischen Kenntniss d. sog. anthropomorphen Affen. Archiv f. Anat., Physiol. u. wissensch. Medicin Jahrg. 1876, pag. 636.

(255) do. **Koster,** La main des singes et la main de l'homme. Arch. Neerland. Bd. 15 (1880).

(256) do. **Macalister,** On some points of the Chimpanzee and others of the Primates. Annals and Mag. Nat. History. Bd. 7 (1871), pag. 341.

(257) do. **Rex,** Beitrag zur Muskulatur der Mundspalte der Affen. Morphol. Jahrb. Bd. 12 (1886), pag. 275.

(258) do. **Ruge,** Untersuchungen über die Gesichtsmuskulatur der Primaten. 1887 [N].

(259) do. **Testut,** Le long fléchisseur propre du pouce chez l'homme et chez singes. Bull. Soc. zool. France. Bd. 8. No. 3 (1884), pag. 164.

Erklärung von Tafel XCV.

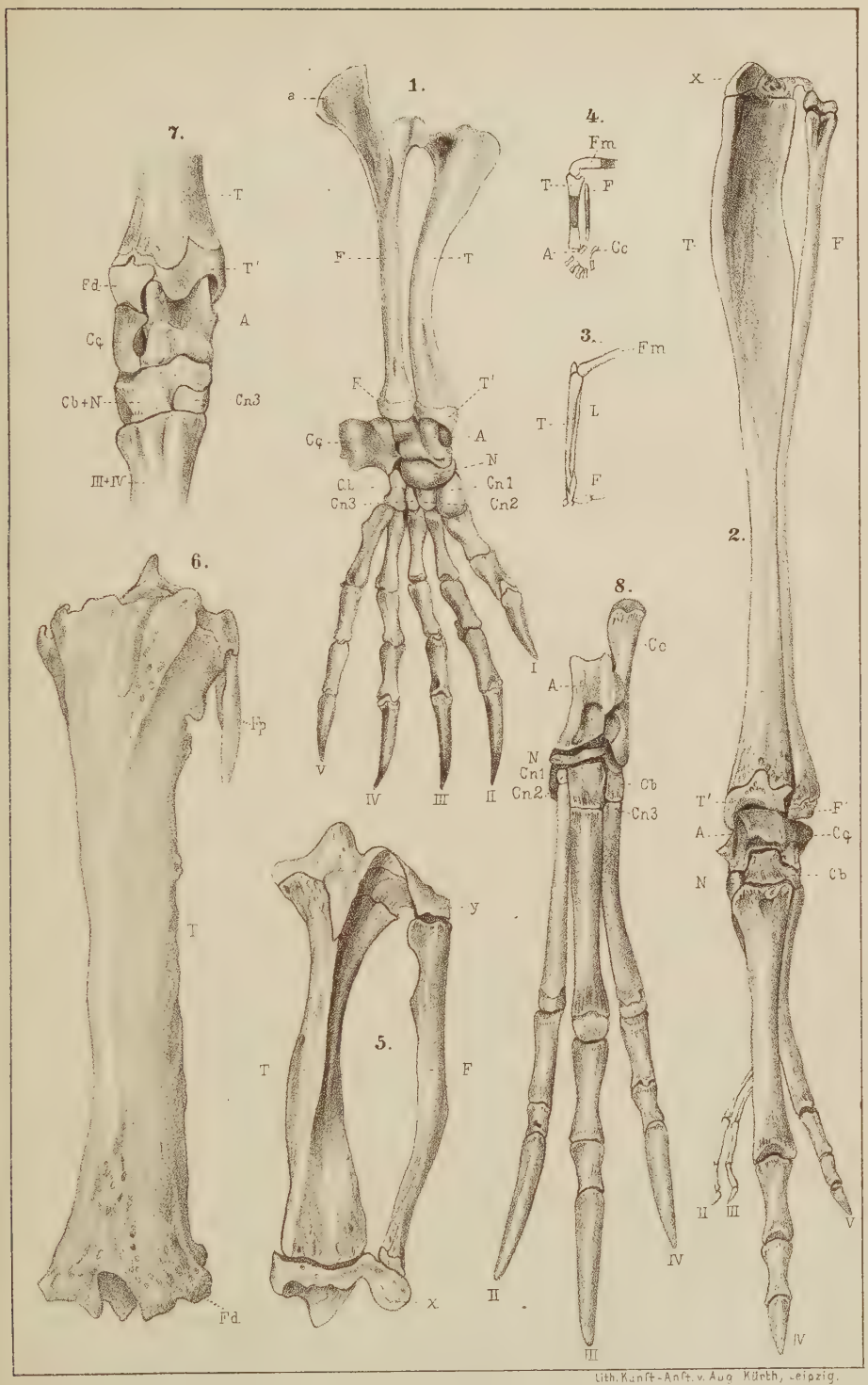
Fig.

1. Ornithorhynchus paradoxus; rechter Unterschenkel und Fuss von vorne, $^1/_1$ nat. Gr. *F'* distale Fibula-Epiphyse, *T'* distale Tibia-Epiphyse, *a* proximaler Fibula-Fortsatz.
2. Halmaturus Bennetti; linker Unterschenkel und Fuss eines jungen Thieres von vorne, $^1/_4$ nat. Gr. *F'* distale Fibula-Epiphyse, *T'* distale Tibia-Epiphyse. *x* besonderer Knochenkern des proximalen Tibia-Endes.
3. Synotus barbastellus; linker Unterschenkel, $^1/_1$ nat. Gr. *Fm* Femur, *L* Ligament, welches das proximale Fibula-Ende repräsentirt.
4. Synotus barbastellus; linker Unterschenkel eines 11 Mm. langen Embryos, stark vergrössert. *Fm* Femur; die verknöcherten Theile sind durch Schattirung bezeichnet.
5. Xenurus gymnurus; linker Unterschenkel von vorne, $^1/_1$ nat. Gr. *x* distale, *y* proximale gemeinsame Epiphyse.
6. Equus caballus; linker Unterschenkel von vorne, $^1/_4$ nat. Gr. *Fd* distales, *Fp* proximales Fibula-Stück.
7. Ovis aries; rechter Tarsus etc. von vorne, $^1/_2$ nat. Gr. *Fd* distales Fibula-Stück, *M. III + IV.* verschmolzener 3. und 4. Mittelfussknochen, *T'* distale Tibia-Epiphyse.
8. Dasyprocta aguti; linker Fuss von vorne, $^1/_1$ nat. Gr.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

A Astragalus.
Cb Cuboideum.
Cc Calcaneus.
Cn 1, 2, 3 Cuneiforme 1, 2, 3.
F Fibula.
N Naviculare.
T Tibia.
I, II, III, IV, V Ordnungsnummern der Zehen.

Alle Figuren sind Originale.



Lith. Kunst-Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig.

(260) *Ateles belzebuth:* **Kuhl** und **v. Hasselt** in Kuhl, Beiträge zur Zoologie und vergl. Anatomie 1820. 2. Abth., pag. 6.

(261) *Cebus apella (= fatuellus):* **Meckel,** in dessen Beiträge z. vergleich. Anatomie. Bd. 2, Heft 1 (1811), pag. 133.

(262) „ *capucinus:* **Macalister,** Proceed. Nat. History Soc. Dublin 1866.

(263) *Cercopithecus:* **Burdach** in Rathke, Neunter Bericht v. der anatomischen Anstalt zu Königsberg. 1838.

(264) „ **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 469.

(265) „ *callitrichus:* **Dobson,** Proceed. Zool. Soc. London 1881, pag. 812.

(266) „ *sabaeus:* **Mivart,** Ibidem 1865, pag. 43.

(267) *Cynocephalus:* **Burdach** in Rathke, Neuester Bericht v. der anatomischen Anstalt zu Königsberg. 1838.

(268) „ **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 469.

(269) „ *anubis:* **Champneys,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 6 (1871), pag. 176 [N].

(270) „ *leucophaeus:* **Pagenstecher,** Zoologischer Garten. 1867, pag. 121.

(271) *Gorilla gina:* **Bischoff,** Abhandl. bayr. Akad. Wissensch. (II. Cl.). Bd. 13 (1880).

(272) „ „ **Chapman,** Proceed. Acad. Nat. scienc. Philadelphia 1878, pag. 385.

(273) „ „ **Duvernoy,** Arch. du Museum d'hist. nat. Bd. 8 (1855).

(274) „ „ **Ehlers,** Abhandl. Gesellsch. Wissensch. Göttingen. Bd. 28 (1882).

(275) „ „ **Macalister,** Proceed. Irish Acad. Bd. 1 (1870—74), pag. 501

(276) *Inuus:* **Burdach** in Rathke, Neunter Bericht v. der anatomischen Anstalt zu Königsberg. 1838.

(277) *Macacus nemestrinus:* **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 469.

(278) *Mycetes fuscus:* **Sirena,** Giornale die scienze nat. ed. econom. Bd. 7 (1871).

(279) *Pithecus satyrus:* **Chapman,** Proceed. Acad. nat. scienc. Philadelphia 1880.

(280) „ „ **Langer,** Sitzungsberichte Akad. Wien. Bd. 79, Abth. 3 (Muskeln der Gliedmassen).

(281) „ „ **Owen,** Proceed. Zool. Soc. London 1830, pag. 28, 1831, pag. 67.

(282) „ „ **Traill,** Mem. Wernerian nat. history soc. Bd. 3 (1821), pag. 1.

(283) „ „ **Westling,** Bihang Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 9. No. 8 (1884) [N].

(284) *Troglodytes Aubryi:* **Gratiolet** et **Alix,** Nouvelles arch. Mus d'hist. naturelle de Paris. Bd. 2 (1866), pag. 1.

(285) „ *niger:* **Champneys,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 6 (1871), pag. 176.

(286) „ „ **Ehlers,** Abhandl. Gesellsch. Wissensch. Göttingen. Bd. 28 (1882).

(287) „ „ **Humphry,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 1 (1866—67), pag. 254.

(288) „ „ **Macalister,** Annals and Mag. nat. history. Bd. 7 (1871). pag. 341.

(289) „ „ **Sutton,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 18 (1883—84), pag. 66.

(290) „ „ **Vrolik,** Recherches d'anatomie comparée sur le Chimpansée. 1841.

(291) „ „ **Wilder,** Boston Journal Nat. History. Bd. 7 (1863), pag. 271.

Für die Muskulatur des Menschen wird auf die Handbücher verwiesen; vergleiche besonders:

(292) **Gegenbaur:** Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1883 (enthält zahlreiche vergleichend-anatomische Bemerkungen über Myologie), sowie

(293) **Henle:** Handbuch der Anatomie des Menschen. Muskellehre.

Ueber Muskelvarietäten vergl. ausser Testut (259) und Wood (108) auch

(294) **Macalister:** Transact. Irish Acad. Bd. 25, P. 1, pag. 126.

Nachtrag:

(295) *Anthropomorpha:* **Brooks**, On the short muscles of the pollex and hallux of the Anthropoid apes. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 22 (1887), pag. 78.

(296) *Camelopardalis giraffa:* **Owen**, Transact. Zool. Soc. London Bd. 2, pag. 232.

(297) *Cervus alces:* **Watson & Young**, Linnean Society Journal, Zool. Bd. 14.

(298) *Erethizon epixanthus:* **Windle**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 22 (1887), pag. 126.

(299) *Gorilla gina:* **Chudzinski**, Bull. de la société d'anthropologie de Paris. Bd. 8 (1885), pag. 583.

(300) „ „ **Ruge**, Morphol. Jahrbuch Bd. 12 (1887), pag. 460 (Gesichtsmuskeln [N]).

(301) *Hapale jacchus:* **Windle**, Proceed. of Birmingham Philos. Soc. Vol. 5, Pt. II (1886), pag. 5.

302) *Tolypeutes conurus:* **Murie**, Transact. Linnean Soc. London, Bd. 30 (1875), pag. 90.

Ausser denjenigen Muskeln, welche mit dem Skelete in Verbindung stehen, und deren Ausbildung die intimste Wechselwirkung mit derjenigen der Skelettheile bekundet: die Skeletmuskulatur, treffen wir bei den Wirbelthieren Muskeln, ebenfalls mit quergestreiften Elementen an, welche keine oder nur untergeordnete Beziehungen zum Skelet darbieten, und deren Entwicklung und Differenzirung sich desshalb auch meistens völlig unabhängig von der Ausbildung des Skelets gestalten. Diese Muskulatur, welche als Hautmuskulatur bezeichnet wird, erlangt bei den Säugethieren ihre reichste Entfaltung. Da sie sich gelegentlich an Skelettheilen befestigt, halten Gegenbaur (44) u. a. sie für ein Differenzirungsprodukt der Skeletmuskulatur.

A. Hautmuskulatur.

Für eine vergleichende Darstellung der Hautmuskulatur und deren Theile erweist sich das in der Literatur vorliegende Material als durchaus ungenügend. Ganz abgesehen davon, dass die Innervation meist nicht berücksichtigt ist, sind die Beschreibungen im Allgemeinen nach einzelnen Thierarten ohne vergleichende Gesichtspunkte entworfen. Im Folgenden soll eine Darstellung der wichtigern Modificationen, unter denen die Hautmuskulatur bei den verschiedenen Säugethieren auftritt, gegeben werden. Wir betrachten aus praktischen Gründen zunächst die den Rumpf und die Extremitäten bekleidende Hautmuskulatur und hierauf die Gesichtsmuskeln (einschliesslich derjenigen des Ohres).

I. Die den Rumpf und die Gliedmassen bekleidende Hautmuskulatur oder Panniculus carnosus (Fleischhaut) im weiterem Sinne

zeigt bei den verschiedenen Gruppen so wechselnde Verhältnisse, dass eine getrennte Behandlung der einzelnen Ordnungen zweckmässig erscheint. Um die Uebersicht zu erleichtern, soll zum Schluss eine vergleichende Zusammenstellung der wichtigeren Differenzirungen folgen.

Monotremata. Der Panniculus carnosus bildet einen Sack, von dem der Rumpf und ein beträchtlicher Theil der Gliedmassen völlig umschlossen sind; an der Bauchfläche findet sich jedoch (bei Echidna) ein längsverlaufender Schlitz, durch den die Milchdrüse mit der Haut in Verbindung tritt. Wie bei allen Thieren, die sich zusammenzurollen vermögen, ist auch bei Echidna die Hautmuskulatur besonders stark entwickelt. Nach Fewkes' (109) und Ch. Westlings noch nicht publicirten Untersuchungen verhält es sich bei diesem Thiere folgendermassen. Seine Muskelfasern sind an den Basen der Hautstacheln befestigt. Ausser den unten zu erwähnenden Ansatzpunkten der besondern Muskeltheile befestigt er sich vorn an der den Kopf bedeckenden Haut, einige Fasern ausserdem am Os parietale, andere am Os squamosum und dessen Proc. zygomaticus. An der hintern Extremität befestigt er sich nicht am Knochen, sondern an der Fascie des Unterschenkels (Westling). Als Differenzirungen des Panniculus führt Fewkes folgende tiefer liegende, paarige Muskeln an, welche von der innern Panniculus-Fläche zu verschiedenen Theilen der vordern Extremität und des Halses gehen. 1) M. dermo dorsi cervicalis entspringt vom 8.—10. Wirbel und Rippe sowie von der Aponeurose des M. trapezius posterior und verschmilzt mit dem Halstheil des Panniculus. — 2) M. dermo flexor antebrachii (Pars posterior m. latissimi dorsi Mivart 110) entspringt von der 8.—13. Rippe und inserirt längs des Unterarms, wo er sich mit M. flexor carpi ulnaris verbindet. — 3) M. dermo brachialis anterior geht, dorsalwärts vom Ursprunge des vorigen, vom Panniculus aus und inserirt am Tuberculum majus humeri, proximalwärts von der Insertion des M. pectoralis major. — 4) M. dermo brachialis posterior entspringt mehr lateralwärts als die vorigen und besteht aus 4 bis 5 Partien (Westling), welche mit gemeinsamer Sehne am Tuberculum majus humeri inseriren. Die beiden letztgenannten Muskeln sind Beuger der vordern Extremität. — Die Antagonisten derselben 5—7) Mm. dermo extensores brachiales intimus, inferior et superior, gehen, über einander lagernd, an den Seitenflächen des Halses vom Panniculus aus und inseriren an der Ulna, am Carpus und der Partie des Panniculus, welche diese Theile bedeckt. — 8) M. dermo cervicis triangularis geht von der dorsalen Mittellinie oberhalb des vorderen Theiles des M. trapezius aus und inserirt an der Ulna. Der von Fewkes als M. dermo flexor cruris gedeutete Muskel ist, wie aus Innervation, Lage und Ursprung hervorgeht, kein Hautmuskel, sondern M. glutaeus maximus. — Die genannten Muskeln werden theils von Cervicalnerven, theils von den dorsalen Zweigen der Thoracalnerven, theils von Zweigen des Plexus brachialis innervirt (Westling).

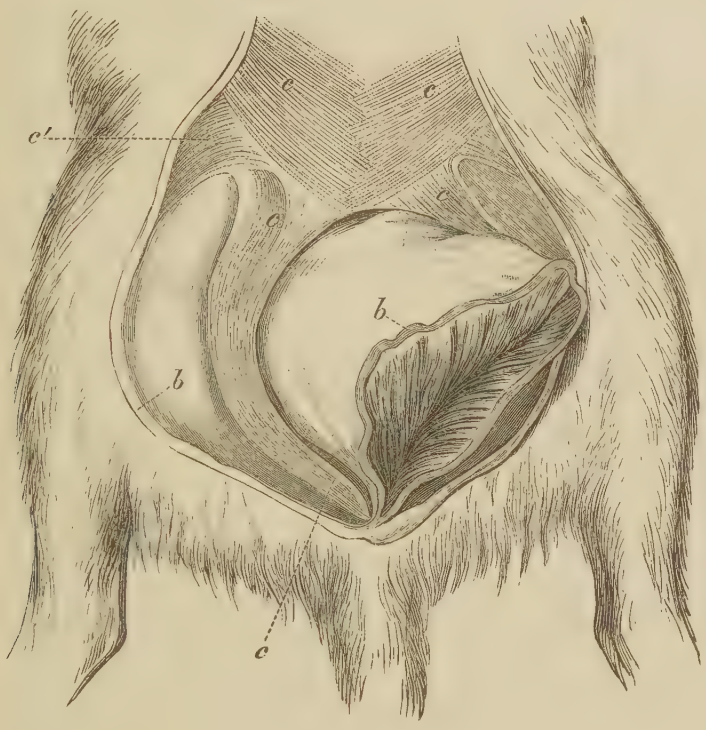
Bei Ornithorhynchus erreicht der Hautmuskel nicht dieselbe Dicke wie bei Echidna. Er inserirt an folgenden Skelettheilen und Skeletmuskeln: unteres Drittheil der Ulna und des Radius, Sehnenscheiden der Beugemuskeln in der Nähe der Handwurzel, Tibia, Muskelsehnen des Unterschenkels (mit Aponeurosen), M. intertibialis. Als schärfer gesonderte

Theile des Panniculus führt Coues (111) an: 1) M. hyodermalis trennt sich in der Nähe des Episternum vom Panniculus und befestigt sich am Zungenbein. — 2) M. brachio-dermalis (Dermo-humérien [41]; Mm. brachiales anterior et posterior bei Echidna, siehe diese). — 3) M. costo-dermalis entspringt vom vertebralen Theile der 12. und 13. Rippe, verläuft kopfwärts, theilweise mit dem Panniculus verwachsen, und inserirt am hintern Theile der Backentasche.

Bei keiner Form der *Marsupialia* erreicht der Panniculus die eben beschriebene Ausbildung und scheint nie einen völlig zusammenhängenden Sack zu bilden; es lassen sich eine vordere und eine hintere Portion unterscheiden, welche nicht oder nur aponeurotisch zusammenhängen. Der vordere Theil, Platysma myoides (Cervico-facien und Thoraco-facien [Laur.]; „Panniculus carnosus" [Coues pag. 90]) bekleidet Kopf, Hals, Schulter und Brust. Bei Didelphys unterscheidet Coues (122) drei, einander theilweise bedeckende Schichten. Die oberflächliche, dünne Schicht bekleidet vollständig die genannten Körpertheile bis zur Dorsalfläche des Kopfes und zu den Lippen. Die mittlere Schicht, theilweise mit der oberflächlichen und folgenden verbunden, bekleidet vorzugsweise die Ventralfläche der genannten Theile; nach vorn gehen die Muskeln beider Seiten in quere Fasern über, welche den Raum zwischen den Unterkieferhälften ausfüllen, dorsalwärts die Kopfseiten bedecken und sich in der Fascie des M. temporalis verlieren. Die innerste Schicht entspringt vom Ligamentum nuchae und von der Crista occipitalis und streckt sich von da schräg nach vorn; an der Dorsalfläche des Kopfes bildet sie eine Art M. occipito-frontalis. — Bei Myrmecobius und Phascogale finde ich nur zwei entsprechende Schichten. Die oberflächliche entspricht der gleichnamigen bei Didelphys, während die tiefere Schicht bei Myrmec., zum grössten Theil häutig, zunächst der mittlern Schicht beim letztgenannten Thiere zu entsprechen scheint; am hintern Theile des Kopfes und am Halse sammeln sich die Fasern dieser tiefern Schicht zu einem platten Muskelbande, welches caudal- und medialwärts verläuft, um kopfwärts von dem Processus xiphoideus, mit dem Muskel der andern Seite vereinigt, an der Haut zu inseriren; bei Phascogale bekleidet er die Ventralfläche des Halses, und die Fasern verlaufen von hier lateralwärts zur Ohrmuschel und zu den Kopfseiten. — Der hintere Theil des Hautmuskels, Panniculus carnosus (Dermobrachialis [Coues]; Dermo-humérien [41]) umgiebt bei Didelphys den übrigen Theil des Rumpfes; an der Dorsalfläche ist er häutig; er inserirt an der Spina tuberculi majoris des Oberarms, vereinigt mit den Insertionssehnen des M. pectoralis major. Bei Myrmecobius umhüllen drei Hautmuskeln den hintern Rumpftheil. 1) M. cutaneus dorsalis umgiebt die dorsale und ventrale Fläche des Oberschenkels sowie die laterale Körperfläche und inserirt am Humerus; 2) M. cutaneus ventralis ist ein bandförmiger Muskel, welcher die Ventralfläche des Körpers bedeckt und wie der vorige inserirt; dieser zusammen mit dem M. humero-dorsalis entspricht dem Dermo

brachialis bei Didelphys; 3) ein medialer Bauchhautmuskel fängt nahe der ventralen Körpermitte an, bedeckt Mm. humero-abdominalis und obliquus abd. externus; die vordern Fasern verlaufen fast transversal; die hintern lateral- und caudalwärts und vereinigen sich mit M. humero-dorsalis.

Fig. 16.



Perame es obesula, erwachsenes Weibchen. Natürl. Gr. Das Integument ist bei b aufgeschnitten und nach der linken Seite über die nach hinten gerichtete Oeffnung des Beutels geschlagen. c Sphincter marsupii; c' accessorische Hautmuskelfasern. (Nach Katz 115.)

Als eine wichtige Differenzirung des ventralen Panniculus-Theils tritt bei Marsupialia im Zusammenhang mit dem Marsupium der M. sphincter marsupii auf. Bei Perameles obesula (115), dessen geräumiges Marsupium sich nach hinten öffnet, entspringen vom hintern Ende der Schambeinfuge zwei Hautmuskelbündel (Holzschnitt 16 c), die sich nach vorn zwischen den beiden Lamellen der Beutelduplikatur hinein begeben und in einem Bogen jederseits um den freien Rand der besagten Hautfalte herumlaufen, bis sie am vordern Theil derselben in der ventralen Mittellinie zusammenstossen und sich kreuzend noch darüber hinaus an die Seiten des Bauches erstrecken. Daneben finden sich andere, seitlich entspringende Fasern (c'), die schräg nach vorn und medianwärts gerichtet sind und parallel mit den entsprechenden Hälften des Spinktermuskels verlaufen,

von dessen vorderer Partie sie nicht zu trennen sind. Die dorsale Wand des Beutels entbehrt des Hautmuskels. In wesentlich übereinstimmender Weise ist der Sphincter mars. bei Thylacinus, Halmaturus und Phalangista gebildet. Einfacher gestaltete er sich bei einem Dasyurus viverrinus (115), wo die kreisförmig angeordnete Beutelfalte auf Kosten einer massigen Milchdrüsenentwicklung grösstentheils verstrichen war; er bestand hier aus dünnen Fasern, die in der Inguinalgegend quer von der einen Seite zur andern verliefen, die die Milchdrüse tragende Fläche der Haut oder des Beutels überhaupt ganz frei liessen und sich dann, je mehr nach vorn, in desto steilerer Richtung gegen die Medianlinie des Bauches begaben. — Abweichend finde ich das Verhalten des fraglichen Muskels bei einem jungen, weiblichen Myrmecobius, welchem Thiere der Beutel fehlt. Er wird von zwei verschiedenen Muskelelementen gebildet: 1) von der Innenseite des medialen Bauchhautmuskels sammeln sich einige Muskelfasern zu einem schwachen Bande, welches zur Mittellinie verläuft und, indem es den M. cremaster kreuzt, erhält es 2) von diesem mehrere Fasern; so zusammengesetzt verläuft er kopfwärts vom Cremaster zur Mittellinie, in denjenigen der andern Seite continuirlich übergehend. Wir haben hier somit die eigenthümliche Erscheinung eines Sphincter marsupii ohne ein (wenigstens constantes) Marsupium.

Bei allen *Insectivora* ist der Panniculus vollständig ausgebildet. Bei Erinaceus erreicht er den Höhepunkt seiner Complication unter den Säugethieren. Nach Dobson (148) zerfällt er hier in folgende Theile (Taf. XCVII, Fig. 5). 1) M. orbicularis panniculi (Portion latérale des muscles peauciers [41]) bildet ein breites ringförmiges Band, welches sich über den Hals, längs den Körperseiten und über das Sacrum erstreckt; dies ist der stärkste der Muskeln, welche das Zusammenrollen bewirken. Bei den übrigen Insectivoren fehlt er. — 2) M. fronto-cuticularis (Fronto-orbicularis Huxley [16]) ist wie die folgenden paarig und entspringt vor und zwischen den Augenhöhlen vom Stirn- und Nasenbeine, verläuft dorsalwärts von den Augenhöhlen und inserirt am Rande des Orbicularis pann.; zieht beim Zusammenrollen den Rand des Orbicularis über den Kopf. Bei Gymnura und Ericulus inserirt er an der Haut. Bei Chrysochloris und Talpiden entspringt er vom Oberkiefer und Nasenbein und inserirt an der Kopfhaut. Fehlt bei Centetes. Ist wahrscheinlich ein dem M. levator labii superioris alaeque nasi homologer Muskel (siehe unten). — 3) M. coccygeo cuticularis (Coccygeo-orbicularis Huxley [16]) wird durch zwei Muskelpaare gebildet, welche von der Schwanzspitze, resp. von den Seitenflächen des Schwanzes entspringen und am Orbicularis inseriren. Ziehen beim Zusammenrollen den Orbicularis über die hintern Körpertheile. Bei Myogale inserirt er an der Haut; den übrigen fehlt er. — 4) M. humero-abdominalis (Taf. XCVII, Fig. 5 ha) entspringt von der Spina tuberculi maj.; nach hinten sich ausbreitend verschmilzt er lateralwärts mit Orbicularis und medialwärts hinter dem Nabel mit dem gleichnamigen Muskel; inserirt an

der Fascia lata, am Fusse und Schwanze. [Unterstützt den Orbicularis. Von der Fascie, durch welche der Penis am Bauche befestigt ist, gehen einige Muskelfasern nach hinten, um mit dem Humero-abdominalis an den Seitenflächen des Schwanzes zu inseriren (ha'). Ebenso im Wesentlichen bei den übrigen; nicht differenzirt bei Chrysochloris. — 5) M. humero-dorsalis entspringt, vereint mit dem vorigen, vom Rande des Sulcus intertubercularis humeri und inserirt an der Haut des Rückens in der hintern Brust- und in der Lendenregion sowie am innern Rande des Orbicularis. Ebenso bei den übrigen (natürlich mit Ausnahme der Insertion am Orbicularis); fehlt bei Chrysochloris. — 6) M. humero-lateralis entspringt vom Humerus und Acromion, vereint mit M. levator scapulae; inserirt am Rande des Orbicularis caudal- und kopfwärts vom Ellbogen. Fehlt den übrigen. — 7) M. sterno-facialis (Taf. XCVII, Fig. 5 und 6 sf) entspringt von der ventralen Fascie etwa vom Processus xiphoideus bis zur Mitte des Ramus zwischen den Unterkieferhälften. Die hintern Fasern gehen kopf- und dorsalwärts, um am Orbicularis zu inseriren; die vor dem Sternum entspringenden verlaufen gerade nach oben, und werden an den Seitenflächen des Kopfes von einem andern Theile des Hautmuskels gekreuzt; vergleiche im Uebrigen die Figg. 5 und 6. Unterstützt den Orbicularis. Aehnliche Anordnungen finden sich bei Gymnura, Centetes und Ericulus. Bei den Talpiden und Chrysochloris wird der Muskel durch M. sterno-cuticularis vertreten, welcher vom vordern Theile des Sternum (von der Fascie?) entspringt und schräg lateral- und caudalwärts in die Hauptmasse des Panniculus übergeht. Ueber M. sternalis bei Chrysochloris vergl. Dobson (149). — 8) M. occipito-cuticularis (Occipito-orbicularis Huxley [16]) entspringt von der Crista occipitalis und Halsfascie; inserirt am Orbicularis und am Ohr. Bei Chrysochloris und Talpidae inserirt er am Integument des Ohrs. Fehlt bei Gymnura, Centetes und Ericulus. — 9) M. cervico-auricularis entspringt vom Ligamentum nuchae unmittelbar hinter dem vorigen; inserirt an der Ohrenbasis und am Fronto cuticularis. Aehnlich bei Chrysochloris und Talpidae. Bei Gymnura kommen zwei Muskelpaare vor, von denen das vordere an der Haut vor dem Auge, das hintere an der Basis der Ohrmuschel inserirt. Fehlt bei Centetes und Ericulus. — 10) M. cervico-cuticularis (Cervico-orbicularis Huxl. [16]) entspringt von der dorsalen Medianlinie des Halses und dem Processus spinosus des 1. Brustwirbels; inserirt am Orbicularis unmittelbar lateral- und kopfwärts vom Insertionspunkte des Sterno-facialis. Bei Gymnura erstreckt sich der Ursprung nach hinten bis zum 6. Halswirbel; inserirt an der Ohrmuschel. Bei Chrysochloris inserirt er am Halsintegument. — 11) M. dorso-cuticularis (Huxley [16]) entspringt von den Proc. spinosi der beiden letzten Brustwirbel; inserirt an der Haut hinter der Insertion des Cervico-cuticularis. Bei Myogale und Talpidae entspringt er von Crista ilii. Bei Erinaceus sind die fünf letztgenannten Muskeln Antagonisten des Orbicularis.

Edentata. Bei Dasypodidae ist der Panniculus stark und vollständig ausgebildet. Macalister (134) unterscheidet bei Tatusia peba folgende Differenzirungen. 1) M. abdomino-femoralis geht von der Bauchmitte zum vordern Femurtheile. — 2) M. abdomino-tergalis entspringt vom vordern Theile der Bauchmitte, geht am Unterarm vorbei und inserirt am Rückenpanzer. — 3) M. ischio-tergalis entspringt vom Tuber ischii, geht dorsal- und medialwärts und inserirt am Rückenpanzer. — 4) M. pectoro-brachialis erstreckt sich von der Haut der Brustmitte zur Fascie an der Innenfläche der vordern Extremität. — 5) M. dorso-pectoralis geht von der Haut der Brust nach vorn und oben zum vordern Winkel des Rückenpanzers. — 6) Ein starkes Muskelband vom Mundwinkel zur Seitenfläche des Rückenpanzers. 7) Ein ähnliches Muskelbündel über und hinter dem vorigen, welches mit dem den Rücken bedeckenden Panniculus in Verbindung steht und sich zum hintern Panzerende erstreckt. — Bei Tolypeutes conurus ist die Differenzirung des Panniculus weniger weit gediehen. Noch einfacher sind die Verhältnisse bei Chlamydophorus (vergl. 140). Bezüglich des Hautmuskels bei den übrigen Edentaten, bei welchen er wenig Besonderheiten darbietet, muss auf die Specialbeschreibungen (139, 142, 146, 147) verwiesen werden.

Bei *Galeopithecidae* (153) und *Chiroptera* (154, 156, 158) bildet der Panniculus keine zusammenhängende, den Rumpf völlig umschliessende Muskelschicht. Dagegen ist die gesammte Muskulatur des Fallschirms, resp. der Flatterhaut als eine Differenzirung des Panniculus anzusehen (153). Bei Galeopithecidae sind sowohl eine zusammenhängende, undifferenzirte Muskelschicht, welche sich von der einen Abtheilung des Fallschirms in die andere fortsetzt, als auch einzelne, mehr oder weniger scharf gesonderte Muskeln, welche als Differenzirungsprodukte der genannten Muskelschicht aufzufassen sind, vorhanden. Bei Chiroptera zerfällt dagegen diese Muskelschicht zum grössten Theil oder ganz in differenzirte Muskeln. Die gesammte Flatterhautmuskulatur der Chiroptera ist aus einem Stadium abzuleiten, welches mit dem bei Galeopithecus die nächste Uebereinstimmung darbot.

A. Die Muskulatur des Propatagium*) besteht bei Galeopithecus aus zwei Muskelschichten, einer dorsalen und einer ventralen. 1) Die dorsale lässt in ihrem Ursprungstheile zwei Partien erkennen. a) Platysma myoides superior (Taf. XCVIII, Fig. 1 pms) entspringt vom Unterkiefer, theilweise mit M. buccinator verbunden; bildet den freien, proximalwärts etwas verdickten Rand des Propatagium. b) M. jugalis

*) Um weitläufige Beschreibungen zu vermeiden, benutze ich hier und im Folgenden die von Kolenati (155) für die Chiroptera in Anwendung gebrachte Eintheilung der Flughaut, nämlich Propatagium, der zwischen vorderer Extremität einer- und Kopf und Hals andererseits gelegene Theil; Plagiopatagium, das grösste Feld, welches zwischen Rumpf sowie vorderer und hinterer Extremität liegt; Uropatagium, welches zwischen den hinteren Gliedmassen ausgespannt ist und den Schwanz umschliesst.

propatagii (jrp) entspringt mit getrennten Bündeln von der Wangenhaut und vom ventralen Theile des Jochbogens; diese Bündel vereinigen sich unter einander und mit der vorigen Partie zu einer zusammenhängenden Muskelschicht, strahlen im Propatagium aus, um theils am radialen Rande des 1. Fingers zu inseriren, theils in das Plagiopatagium überzugehen. Die dorsale Schicht wird vom N. facialis (Taf. XCVIII, Fig. 1 I) und N. cervicalis IV innervirt. — 2) Die ventrale Schicht (vspr) bildet kein zusammenhängendes Muskellager, sondern besteht aus isolirten Faserbündeln, von welchen die vordersten in der dorsalen Mittellinie in der Gegend des 2. bis 5. Halswirbels entspringen; die hintern gehen von der Dorsalfläche der Schultergegend und des Oberarms aus und verschmelzen caudalwärts mit denjenigen des Plagiopatagium. Innervation: Ramus subcutaneus colli superior n. facialis (Taf. XCVIII, Fig. 1 1b).

Bei Chiroptera kommen im Propatagium fünf differenzirte Muskeln vor. 1) Platysma myoides superior (Cervico facien Cuv. & Laur. [41]; First part of platysma Humphry [158]), dem gleichnamigen bei Galeop. homolog, entspringt vom Unterkiefer, von dessen Integument und vom Mundwinkel und verschmilzt mit Occipito-pollicalis (siehe unten) oder inserirt an der Haut der Schultergegend (Pteropus Gouldii). Innervation wie bei Galeop. — 2) Platysma myoides medius (Third part of platysma Humphry [158]) entspringt von der ventralen Mittellinie des Halses und inserirt vereinigt mit M. sterno-cleido-mastoideus. Kommt nicht allen Chiroptera zu. — 3) Platysma myoides inferior entspringt vom Integument der Brustmitte und inserirt wie der vorige. Bei Pteropus Gouldii gehen die beiden letztgenannten Muskeln in eine gemeinschaftliche Aponeurose über, welche sich am Propatagium inserirt. — 4) M. occipito-pollicalis (Jugalis propatagii bei Galeop.) entspringt von der Crista occipitalis, verläuft am freien Rande des Propatagium, geht in eine Sehne über und inserirt an der Wurzel des Daumens und am Carpus (155) oder verliert sich im Propatagium in der Nähe der Spitze des 3. Fingers (157). Dass der Muskel kein Theil des M. trapezius ist, wie Meckel (48), Macalister (154) u. a. meinen, geht schon aus seiner Innervation durch Cervicalnerven (bei Pteropus Gouldii) hervor. — 5) Bei Pteropus edulis und Cephalotes trifft man einige Muskelfasern, welche den von den Halswirbeln ausgehenden Fasern der ventralen Schicht bei Galeop. entsprechen.

B. Die Muskulatur des Plagiopatagium besteht bei Galeopithecus theilweise auch aus zwei Schichten. 1) Die dorsale Schicht kommt vom Kleinfingerrande der vordern Extremität. Der freie Rand des Plagiopat. stellt eine bandförmige Verdickung dar, welche von Fasern dieser Schicht gebildet wird. Dieses Band, sowie die ihm zunächst liegenden Fasern setzen sich an der 1. Zehe der hintern Extremität an. In der Nähe der hintern Extremität wird die Muskulatur durch Fasern, welche von der Tibia und dem Hinterfusse ausgehen, verstärkt. Innervirt wird diese Schicht vom Ramus dorsalis n. ulnaris, Ramus cutaneus humeri

n. axillaris und vom N. saphenus. — 2) Die ventrale Schicht, M. humero-cutaneus (Taf. XCVIII, Fig. 1 hc) entspringt vom distalen Zweidrittel des Humerus, schlägt sich um den zunächstliegenden Theil des M. coraco-cutaneus (siehe unten) herum und verläuft, sich caudalwärts ausbreitend und verdünnend, in das Plagiopat. aus. Innervation: N. cutaneus brachii internus major (Taf. XCVIII, Fig. 1, 11). — 3) M. coraco-cutaneus (Taf. XCVIII, Fig. 1 ccc) entspringt vom dorsalen Schenkel des Processus coracoideus, verläuft an der Medianfläche des Humerus, geht auf den Unterarm über, um in das Plagiopatag. zu treten, wo er sich in mehrere Faserbündel spaltet, welche divergirend den freien Rand des Fallschirms erreichen. Innervation: N. cutaneus brachii (Taf. XCVIII, Fig. 1, 12). –

Bei Chiroptera fehlt die eben beschriebene dorsale Schicht, wogegen Mm. coraco- und humero-cutanei in wesentlich übereinstimmender Anordnung und, wenigstens was den erstern Muskel betrifft, auch Innervation vorkommen. Der bei den Fledermäusen als Dorso-patagialis bezeichnete Muskel (Ursprung: Haut der dorsalen Mittellinie der hintern Brust- und vordern Lendenregion; Insertion: Achselhöhle) documentirt sich sowohl seiner Lage (oberflächlich vom Latissimus dorsi) als seinem Ursprunge und seinem Endpunkte nach als ein vollständiges Homologon eines Muskels, den ich bei Galeop. als Dorso-brachialis (Taf. XCVIII, Fig. 1 dbr) bezeichnet habe. Letzterer bildet bei Galeop. nur insofern einen Theil der Plagiopat.-Muskulatur, als er sich im Plagiopatagium zwischen Rumpf und Mitte des Oberarms ausdehnt; seine Wirkung ist dagegen die eines Skeletmuskels, gemeinsam theils mit Latissimus dorsi, theils mit Dorsi-epitrochlearis (siehe unten). Bei Chiroptera ist er völlig Flatterhautmuskel geworden.

C. Die Muskulatur des Uropatagium besteht bei Galeop. aus einer Muskelschicht, deren Fasern nahe der Schwanzspitze ziemlich isolirt stehen. Innervation: N. tibialis-Ast. Bei Chiroptera haben sich aus dieser Muskelschicht drei Muskeln (Mm. cutaneo-pubicus, ischio- et femoro cutaneus) differenzirt, welche jedoch nur bei einzelnen Formen vorzukommen scheinen.

Zur Vergleichung mit den Befunden bei Galeopithecidae und Chiroptera folgen hier einige Bemerkungen bezüglich der Muskulatur des Fallschirms bei Pteromys volans*). Die Muskulatur des Propatagium hat sich in nur zwei Muskeln differenzirt: 1) M. occipito-pollicalis (= M. jugalis propat. bei Galeop. = M. occipito-pollicalis bei Chiropt.) entspringt vom Jochbogen; sonst wie bei Galeop. und Chiropt. Innervirt im proximalen Theile vom N. facialis, im distalen von einem Cervicalnerven. 2) M. transversus nuchae entspringt von der dorsalen Halsmitte und inserirt an der Unterlippe (154): Westling fand ihn in zwei getheilt, von denen der dorsale Muskel von einem Cervicalnerven, der andere ausserdem vom N. facialis innervirt wurde. Den Chiropt. und Galeop. fehlt ein

*) Theilweise nach nicht publicirten Untersuchungen von Ch. Westling.

homologer Muskel. — Muskulatur des Plagiopatagium: 1) M. coraco-cutaneus (Coraco-patagial [154]), von Intercostalnerven und Nn. thoracici anteriores innervirt, sowie 2) M. dorso-patagialis (Coraco-notal [154]) entsprechen dem gleichnamigen bei den vorigen. Ausserdem sind noch 3) ein M. carpo-tarsalis (154), welcher sich vom Sporn der Handwurzel bis zum distalen Ende der Fusswurzel erstreckt, und 4) ein M. carpo-patagialis, dessen Fasern, ebenfalls vom Sporn ausgehend, ins Plagiopatagium ausstrahlen, vorhanden. Homologa von 3 und 4 fehlen Galeop. und Chiropt.

Unter den übrigen *Nagern* unterscheidet Krause (165) beim Kaninchen folgende Rumpf-Hautmuskeln: 1) Platysma myoides ist ein langer, dünner Muskel, welcher von der Brusthaut vor dem ersten und zweiten Rippenknorpel entspringt, schräg dorsal- und lateralwärts zum Unterkiefer verläuft und an der Haut der Wangengegend inserirt. 2) M. cutaneus maximus entspringt hauptsächlich von der Linea alba, ferner von der Spina humeri, von den Insertionsstellen der Mm. pectoralis und deltoideus, weiter abwärts vom Ligam. intermusculare laterale. Insertion: Seine Fasern strahlen nach hinten und unten in die Seitenflächen der Brust und des Rückens aus; die untersten gehen nach hinten in 3) M. extensor caudae medialis über, welcher etwas unterhalb des oberen Drittels des Schwanzes neben den Processus spinosi inserirt.

Carnivora (41, 63, 176, 191). Platysma myoides ist bei allen zweigeschichtet. Bei Hund und Katze beginnt die tiefe longitudinale Schicht (M. subcutaneus colli internus Gurlt) in der Nacken- und Schultergegend, zieht unter dem Ohr kopfwärts und endigt an der Mundspalte, mit dem kleinern Theil ihrer Bündel in die Oberlippe eintretend, mit dem beträchtlich grössern die Unterlippe bildend. Die oberflächliche, transversale Schicht (M. subcutaneus colli externus Gurlt) beginnt aus dem subcutanen Gewebe nahe dem Nackenbande, verläuft quer ventralwärts über den darunter liegenden Muskel; die Fasern endigen zum Theil in der Haut derselben Seite, zum Theil gehen sie in der Mittellinie in entsprechende Fasern der andern Seite über, zum Theil endlich überschreiten sie die Mittellinie und endigen in der Haut der entgegengesetzten Seite (63). Bei Phoca ist das Verhältniss der beiden Schichten ein anderes. Der der oberflächlichen Schicht entsprechende Theil (M. cutan. colli inferior Lucae) beginnt etwas vor der vordersten Spitze des Pectoralis in der Mittellinie der Kehlgegend; seine Fasern laufen dorsal- und vorwärts; in ihrem vordern Theile gehen sie über die Seitenränder des Unterkiefers. M. cut. colli superior Lucae (tiefere Schicht der vorigen) entspringt am Nacken; seine hintern Fasern steigen schräg nach vorne und unten an die Seitentheile des Halses, den vorigen theilweise überlagernd; die vorderen nehmen eine mehr sagittale Richtung und verlaufen zum Kopfe. — 2) M. cutan. humeri et abdominis Bendz (Dermo-huméral + Dermo-gastrique Strauss-Durckh.) ist bei Katze und Hund sehr umfangreich, indem er die zwischen Schulter und Hinterschenkel gelegene Körperpartie

bedeckt. Er entspringt vom Sehnenblatte des Kreuzes und der Flanken, von der sog. Flankenfalte, sowie von der Haut der Rückenmitte. Von dieser grossen Ursprungsfläche gehen die Muskelfasern kopf- und ventralwärts; die von der Flankenfalte kommenden gehen zur Linea alba des Bauches. Vorn endigt er im Bindegewebe auf dem M. pectoralis major (Bendz), bei der Katze ausserdem zusammen mit M. latissimus dorsi am Oberarmbein. Bei Genetta hat der Muskel drei getrennte Insertionstheile: a) zusammen mit M. dorso-epitrochlearis b) zusammen mit M. pectoralis major c) am Tuberculum majus hum.; bei Ursus americanus sind deren zwei, einer am M. anconaeus medialis, ein anderer zusammen mit M. latissimus dorsi. Nasua hat die ventrale Partie kopfwärts in mehrere Zacken getheilt, welche in der Haut über dem Brustmuskel endigen (41). Bei Lutra und Phoca ist der Muskel sehr stark und deutlich in eine ventrale und eine dorsale Portion geschieden, von welchen die erstere die ventrale Körperfläche mit Ausnahme der Mitte bedeckt und sich an die Spina tuberculi majoris hum. anheftet, die letztere, an dem Seitentheile der Brust mit ersterer verflochten, heftet sich an die Fascie, welche Schulter und Lateralfläche des Oberarms überzieht.

Hyracoidea (203) Platysma myoides inserirt zusammen mit M. cleido-mastoideus an der Ulna. — Panniculus carnosus s. str. ist kopfwärts in zwei Schichten getheilt, von denen die tiefere am Tuberculum minus humeri zusammen mit „M. pectoralis minor" inserirt; die oberflächliche befestigt sich theils an der Fascie, welche M. biceps und einen Theil des M. latissimus dorsi bedeckt, theils zusammen mit Mm. teres major und latiss. dorsi am Oberarmbein.

Ungulata. 1) Platysma myoides wird beim Pferde, Schweine, Rinde und Schaf aus zwei Schichten zusammengesetzt und ist nur beim Schweine stark entwickelt, bei den übrigen sehr schwach. Verhalten wesentlich wie beim Hunde und bei der Katze; beim Pferde und Schweine nimmt der oberflächliche Theil seinen Ursprung auch vom Brustbein. Bei Tapirus indicus (212) ist nur der Gesichtstheil entwickelt. — 2) M. cutaneus humeri Bendz (Schulterhautmuskel Leisering) kommt als ein vom folgenden gesonderter Muskel nur beim Pferde vor. Liegt an der Schulter und entspringt vom Widerrist; geht in eine Aponeurose über, welche den Oberarm überzieht. — 3) M. cutaneus abdominis Bendz (Bauchhautmuskel Leis.) bekleidet bei Pferd und Paarhufern die zwischen Schulter und Lende gelegene Rumpfpartie, verhält sich wie bei Hund und Katze, doch entspringt er auch von den Dornfortsätzen der mittlern Brustwirbel. Insertion: verbunden mit M. pectoralis major, am Oberarmbein. Bei Tapirus indicus (212) ist seine Ausdehnung beschränkter, indem er nur die Seitenflächen des Rumpfes bekleidet, sich nach hinten bis zum Kniegelenke erstreckend; er entspringt auch von den 9 hintern Rippen und verbindet sich, kopfwärts verschmälert, mit Mm. pect. maj. und latiss. dorsi, in der Fascie der vordern Extremitäten endigend.

Cetacea (230, 232, 237). Ein zusammenhängender, stark ausgebildeter Hautmuskel umhüllt, zwischen zwei Fettschichten gebettet, Hals, Brust, Bauch und Rücken, ohne sich über die Dorsalfläche des Kopfes zu erstrecken; auch die ganze Schwanzgegend ist nur von einer mit dem Hautmuskel in Verbindung stehenden Aponeurose umhüllt. Man kann ihn (bei Phocaena) jederseits in zwei breite Schichten, eine dorsale und eine ventrale, scheiden, welche vom Hinterhauptskamm und den Unterkieferästen bis zum After zu verfolgen sind. Bündel des Hautmuskels, welche an der Basis des Oberarmbeins sich befestigen, bewirken vorzugsweise die Bewegungen der Vorderextremität. Bei Hyperoodon erreicht er eine besonders starke Entwickelung auf der Brust und ersetzt functionell den hier fehlenden M. pectoralis.

Prosimiae und *Primates* (241, 258, 300). Die vom N. facialis innervirte Partie der Hautmuskulatur bildet zwei Schichten, welche von Ruge als Platysma myoides (s. str.) und M. sphincter colli beschrieben werden. Bei Prosimiae haben wir nach genanntem Forscher folgende Verhältnisse: a) Platysma myoides (Holzschnitt 17, 18 pl), die oberflächliche Schicht, streckt sich von der Unterkieferregion aus — ohne sich am Kieferrande zu befestigen — aufwärts in das Gesicht zur Haut der Unterlippe, des Mundwinkels und zur vordern äussern Fläche des Unterkiefers sowie abwärts und nach hinten zur Haut des Halses, der Brust und des Nackens, oft bis zum Ligam. nuchae, ferner zur Ohrmuschel. Die beiderseitigen Muskeln verschmelzen in der ventralen Medianlinie nicht mit einander. Die grösste distale Ausdehnung über Hals und Brust zeigt Chiromys; einige tiefere Fasern befestigen sich hier an der Clavicula. b) M. sphincter colli (Holzschn. 17, 18 sc), die tiefere Schicht, verbreitet sich von der Medianlinie aus über den seitlichen Theil des Halses und gelangt mit steilen Faserbündeln über den Kieferrand ins Gesicht; hier wird die Muskellage durch die Beziehungen zum Auge, Ohre, zur Nase und Lippenspalte in verschiedene Partieen getheilt (siehe unten). Stark rückgebildet ist der Muskel bei Propithecus, wo nur die um die Mund- und Nasenöffnungen lagernden Theile erhalten sind, und bei Chiromys, bei welchem am Kinne und in der Regio submentalis Partieen dieses Muskels entwickelt sind; diese strecken sich bis in die Wangengegend, wo sie sich in den mächtigen M. orbicularis oris fortsetzen. — Bei Primates: a) Platysma myoides. Hapale jacchus schliesst sich am engsten an das Verhalten bei Prosimiae an. Bei Cynocephali erreichen die beiderseitigen Muskeln in gewisser Entfernung vom Kinne an der obersten Halsregion die Mittellinie, überschreiten diese sogar, wodurch sich eine lebhafte Kreuzung oder wirkliche Durchflechtung der Bündel beider Muskeln vollzieht; die an der Lippe sich durchflechtenden Theile beider Platysmata inseriren an der Unterlippenhaut und an den Backentaschen; reichen caudalwärts über die Clavicula zur Brustfascie. Bei allen Anthropomorphen findet eine Platysma-Kreuzung statt; der Muskel erstreckt sich beim Gorilla auf die Brust bis zur Höhe der dritten Rippe; beim Orang ebenso, doch gelangen bei ihm

die seitlichen Bündel weit auf den Oberarm herab; beim Chimpanse endigt das Platysma in der Nähe der Clavicula. Bezüglich der Ausdehnung auf die Dorsalfläche ist zu bemerken, dass bei Cebus das Platysma sich in einheitlicher Schicht bis zur Medianlinie des Nackens erstreckt, während es bei Mycetes, Ateles und Lagothrix bereits in der Hautfascie des Halses und der lateralen Nackenregion endigt. Auch bei einigen untersuchten Anthropomorphen war eine Nackenportion entwickelt. b) Vom Sphincter colli ist der Halstheil nur bei Hapale vorhanden; die Zustände aller übrigen Primaten sind von dem Befunde bei Propithecus (siehe oben) direkt ableitbar und werden desshalb bei den Gesichtsmuskeln besprochen werden. Beim Menschen tritt an Stelle des Sphincter colli die Fascia parotideo-masseterica. — 2) Panniculus carnosus. Unter den Prosimiae breitet sich bei Tarsius (249) ein „M. subcutaneus abdominis" fächerförmig über die Seiten des Rumpfes aus und inserirt am Oberarmbein neben dem M. pectoralis major (= minor Burmeister). Aehnlich bei Pterodicticus (247), wo er sich bis zum Scrotum erstreckt. Bei Propithecus (244) ist er in zwei Muskeln differenzirt: a) Dermo huméral bedeckt Rücken- und Lateralflächen des Rumpfes und fungirt als der Muskel des rudimentären Fallschirms; er ist dem Dorso-brachialis bei Galeopithecus (vergl. oben pag. 666) homolog; wie dieser verbindet er sich durch eine Sehne mit Mm. dorso-epitrochlearis und latissimus dorsi. b) Dermo-gastrique bedeckt die Bauchfläche des Rumpfes und setzt sich an der Brustfascie sowie der Linea alba an. — Bei Primates treten nur einzelne Theile dieses Muskels auf, ob regelmässig bleibt noch zu entscheiden. So bildet Cuvier (41) bei Inuus ecaudatus einen den Rücken bekleidenden Dermo-humérien, bei Cynocephalus sphinx ausserdem eine kleine „Portion ventrale" ab. Champneys (269) fand bei Cynocephalus anubis ebenfalls einen Dermo-humérien, welcher sich nach hinten über den Oberschenkel bis zum Knie erstreckte und zusammen mit dem M. pector. maj. inserirte. Beim Menschen tritt dann und wann ein M. praesternalis (thoracicus; sternalis brutorum) auf: ein platter, schmaler Muskel, welcher mit einer oder mehreren, am Ursprunge dünnsehnigen Zacken von den Knorpeln der 7.—5. Rippe oder aus der Fascie des M. obliquus abdom. extern. oder auch des M. pector. maj. entspringt, auf letzterem Muskel in die Höhe geht und sich am Knorpel der obersten Rippe, am Manubrium sterni oder an der Fascie des M. pector. maj. ansetzt oder in den medialen Kopf des M. sternocleidomastoideus übergeht; seine Rippenursprünge verdrängen oder ersetzen die des M. pector. maj. (293). Dass dieser M. praesternalis nicht zum Platysma myoid. gehören kann, scheint mir daraus hervorzugehen, dass er 1) beim Menschen stets in tieferer Lage als jener liegt, falls beide gleichzeitig vorhanden sind, sowie 2) dass er nicht von N. facialis-Aesten, sondern von Zweigen der Nn. thoracici anteriores interni oder externi oder von beiden innervirt wird. Er ist also vielmehr als ein Panniculus-Rest aufzufassen, wenn auch sehr ähnliche Gebilde bei Orycteropus (146), Mus und Arctomys (41)

von Cuvier als „Thoraco-facien", somit als Platysma-Theile bezeichnet werden.

Zusammenfassung. Wenn wir für die gesammte, den Rumpf und die Gliedmassen bekleidende Hautmuskulatur den Namen Panniculus carnosus anwenden wollen, so müssen wir an diesem zwei Muskelpartieen, eine vordere: Platysma myoides und eine hintere: Panniculus carnosus s. str. unterscheiden. Allerdings bestehen, wie aus Obigem hervorgeht, mannigfache Verbindungen zwischen diesen beiden Partieen; der gegenwärtige Standpunkt unsrer Kenntnisse gestattet jedoch kein entscheidendes Urtheil über die Frage, ob hier wirklich eine primäre Einheitlichkeit vorliegt, oder ob nicht vielmehr der Zusammenhang sich als ein secundärer, erworbener herausstellen wird. Wenn man schon bei der Gesichtsmuskulatur im Allgemeinen kaum von selbständigen Muskelindividuen sprechen darf, so ist dieses selbstverständlich beim Pann. carn. und dessen Derivate noch viel weniger möglich; eine streng durchgeführte Vergleichung der letztern wird desshalb auch wohl stets mit Schwierigkeiten verbunden sein, und zur Stunde muss, da nur für einzelne Gruppen brauchbare Materialien vorliegen, und die Innervationsverhältnisse nur ausnahmsweise bekannt sind, eine Zusammenstellung der allgemeiner auftretenden Differenzirungen (wie die untenstehende) als durchaus provisorisch angesehen werden.

Wir beginnen mit

a) Panniculus carnosus s. str.

Bei Monotremen ist die gesammte starke Hautmuskulatur des Rumpfes, trotz der Beziehungen zum Kopfe, vielleicht als zu dieser Abtheilung gehörig zu betrachten, da keine Innervation durch N. facialis nachgewiesen ist (Westling); ihnen würde somit ein Platysma fehlen (siehe oben pag. 659).

Bei den übrigen Säugethieren bedeckt der Muskel mehr oder weniger vollständig den hintern Theil des Körpers, vom Ansatze der vordern Gliedmassen an gerechnet, und findet stets an dieser, seltener an der hintern Extremität, eine oder mehrere Befestigungen. Einheitlich (=M. cutaneus maximus Krause), die genannten Körpertheile bedeckend, tritt der Muskel bei Didelphys, Katze, Hund, Kaninchen und mehreren Hufthieren auf; beim Kaninchen hat sich nur die hinterste dorsale Partie schärfer als M. extensor caudae medialis differenzirt. Meist zerfällt jedoch der Muskel in zwei mehr oder weniger vollständig getrennte Abschnitte, welche sich auch durch Verschiedenartigkeit der Insertion an der vordern Extremität unterscheiden, nämlich in einen dorsalen, welcher als M. cutaneus dorsalis, und einen ventralen, welcher als M. cutaneus ventralis bezeichnet werden kann. M. cutan. dorsalis (M. cutaneus humeri Bendz; Portion latérale du dermo-huméríen Cuvier) geht in die Fascie der vordern Extremität über, M. cutan. ventralis (M. cutan. abdominis Bendz; Portion ventrale du dermo-huméríen Cuv.) inserirt an der Spina tuberculi majoris humeri oder verbindet sich mit M. pectoralis

major. Typisch ausgebildet findet man diesen Zustand bei Erethizon, Hystrix, Lutra, Phoca und Pferd; auch bei Myrmecobius, wo jedoch ein medialer Bauchtheil grössere Selbständigkeit erlangt hat. Bei allen Beutelthieren geht der M. sphincter marsupii als eine Differenzirung aus dem M. cutan. ventralis hervor.

Bei Monotremata, Insectivora, Chiroptera, Galeopithecidae und mehreren Edentata hat sich der Muskel reicherer und in sehr verschiedener Weise differenzirt (vergleiche oben). Bei Chiroptera, Galeopithecidae und Pteromys gehören die Muskeln des Plagiopatagium und Uropatagium dem Panniculus carnosus s. str. an. Bei Monotremata gehören wenigstens Dermo flexor antebrachii, Dermo brachiales anterior et posterior, sowie Costodermalis (Ornithorhynchus), bei Insectivora Humero-abdominalis-dorsalis und -lateralis hierher.

Bei Prosimiae und Primates ist der Pann. carn. stark rückgebildet, und bei den höchsten Primaten treten nur individuell Reste desselben auf.

b) Platysma myoides

stellt den vordern, Hals, Brust und Kopf bekleidenden Theil des Hautmuskels dar. Soweit die allerdings noch dürftigen Untersuchungen reichen, wird dieser Theil, sowie die von ihm abzuleitende Gesichtsmuskulatur, welche im folgenden Abschnitt behandelt werden soll, vom N. facialis innervirt; dass jedoch unzweifelhafte Differenzirungen des Platysma auch von Cervicalnerven versorgt werden können, beweisen die Befunde bei Chiroptera, Galeopithecidae und Pteromys (vergl. oben pag. 664). Wir sahen, dass sich bei Prosimiae und Primates zwei Schichten, Plat. myoid. s. str. und Sphincter colli (vergl. oben pag. 669), unterscheiden lassen; bei den von mir untersuchten Beutlern (Myrmecobius, Phascogale) finden sich hiermit völlig übereinstimmende Befunde; ob die auch bei andern Formen, wie Katze, Hund, Hufthiere, nachgewiesenen beiden Schichten jenen homolog sind, ist wahrscheinlich, wenn auch noch nicht festgestellt*). Nur selten (Chiroptera, Galeopithecidae, Pteromys, Hyrax) gewinnt der Muskel Insertionen an der vordern Extremität.

II. Die Gesichtsmuskulatur.

Da ein Versuch eine vollständig durchgeführte vergleichende Uebersicht der Gesichtsmuskulatur bei den Säugern wegen Mangels der nöthigen Voruntersuchungen gänzlich missglücken müsste, habe ich mich gezwungen gesehen, die Befunde bei Halbaffen und Primaten, mit welchen wir neuerdings durch Ruge's mustergültige auf streng genetischen Principien basirte Untersuchungen (241, 258, 300) bekannt geworden, der folgenden Darstellung zu Grunde zu legen und denselben eigene Untersuchungen

*) Oben habe ich die Angaben Froriep's (63) und Gurlt's betreffs des Verhaltens bei Carnivora reproducirt; mir scheint der Sous-maxillo-auriculaire und Sous-cervico-auriculaire Straus-Durckheim's (176) bei der Katze dem Sphincter colli am nächsten zu entsprechen.

über Phascogale calura und Myrmecobius, sowie Bemerkungen über das Verhalten bei einigen, genauer beschriebenen Formen anzureihen. Wenn auch aus dieser Anordnung des Stoffes: der Zugrundelegung theilweise höchst differenzirter Zustände, manche Ungelegenheiten erwachsen, so dürfte doch dieselbe einer Aufzählung der meist ohne Bezugnahme der Homologien beschriebenen Muskeln bei den einzelnen Säugern vorzuziehen sein.

a) Vom Platysma myoides s. str. abzuleitende Muskeln:

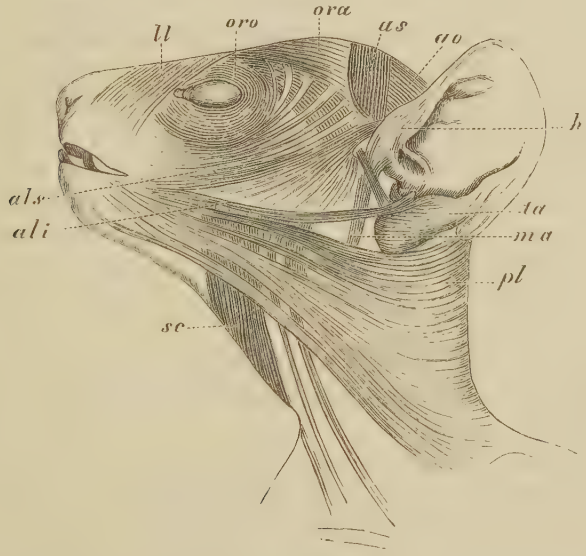
*M. auriculo-occipitalis**).

(M. occipitalis. M. auricularis posterior. M. auriculae proprius posterior.)

Prosimiae (Holzschn. 17 ao). Entspringt von der Crista occipitalis externa und vom Nackenbande (Chiromys) oder von ersterer und der Linea nuchae sup. (die andern); erstreckt sich von der Occipitalregion einerseits bis zum Scheitel, anderseits zur Ohrmuschel, über deren medialer Fläche er sich ausdehnt. Bei der Mehrzahl scheidet sich von ihm eine tiefere, zur Ohrmuschel gehende Schicht als selbständiger Muskel ab: *M. auricularis posterior*. Durch eine Continuitätstrennung der Muskeltheile auf der hintern Ohrmuschelfläche von den bis zur Ohrmuschel ziehenden ist ferner der *M. auriculae proprius posterior* (= transversus + obliquus auriculae hom.) entstanden.

Primates. M. aur.-occip. ist oft in eine Nacken- und in eine Occipitalportion zerlegt. Die untere, am Nacken befindliche Portion zerfällt

Fig. 17.



Lepilemur mustelinus; oberflächliche Muskulatur. ali M. auriculo-labialis inferior. als M. aur.-lab. superior. ao M. auriculo-occipitalis. as M. auricularis superior. h M. helicis. ll M. levator labii. ma M. mandibulo-auricularis. ora M. orbito-auricularis. oro M. orbicularis oculi. pl Platysma myoides. sc M. sphincter colli. ta M. trago-antitragicus. (Nach Ruge 241.)

*) Es sind die von Ruge benutzten Namen beibehalten.

doch in der Regel der Rückbildung und an ihre Stelle kann ein Fascienblatt treten. Die obere Portion besteht bei allen Primaten weiter, bei den niedern als M. aur.-occ., bei den höhern als *M. occipitalis*. Beim Gorilla fand Ruge (300) folgendes Verhalten: die Pars nuchalis des M. aur.-occ. ist eine zarte Muskelplatte, deren Bündel von der Linea nuchae sup. aus schräg nach unten und medianwärts gehen. Die Pars cranii entsteht an der Linea nuchae superior; der Haupttheil der Bündel verläuft über die Occipitalregion und lagert sich der beweglichen, bindegewebigen, subcutanen Kopffascie (*Galea aponeurotica*) so unmittelbar auf, dass letztere einem irgendwo ausgeübten Zuge der Muskelbündel folgt. Beim Gorilla lassen sich in der Kopffascie noch keine in sie eingelagerte Sehnenfasern erkennen; diese erhält sie erst beim Menschen, indem sehnig umgewandelte Theile, namentlich vom M. occipitalis, sich unmittelbar in sie fortsetzen. M. auricularis posterior (M. retrahens auris) nimmt beim Gorilla einen transversalen Verlauf; er entsteht an der Linea nuchae sup., lateral vom M. aur.-occ. und geht zum Mitteltheile der hintern Fläche der Concha. M. auriculae proprius posterior ist einheitlich beim Gorilla und Chimpanse, fehlt beim Orang; beim Menschen tritt er als M. transversus und obliquus aur. auf.

Marsupialia. Bei Myrmecobius finde ich zwei Schichten, welche dem M. aur. occ. bei den vorigen entsprechen: die oberflächliche entspringt mit der anderseitigen zusammentreffend von der Mittellinie des Occipitale superius und geht in transversaler Richtung zur Ohrmuschel, an deren mediale Fläche sie sich, in zwei Partien getheilt, befestigt; die tiefere Schicht entspringt, von der oberflächlichen bedeckt, von dem Ligam. nuchae und verläuft nach vorne; einige Fasern gehen zum obern Augenhöhlenrande, die meisten zur vordern Basis der Ohrmuschel, wo sie sich mit denjenigen der vorigen Schicht vereinigen. — Bei Phascogale (T. XCVIII, Fig. 2f) entspringt der Muskel vom Ligam. nuchae; der vorderste Theil dehnt sich unter dem M. auricularis superior (siehe unten) über die Stirngegend aus, der übrige (f^1—f^3) inserirt mit drei Bündeln an der Ohrmuschel, ein viertes Bündel (das hinterste, f^4) dringt in eine hinter dem Ohre gelegene Drüse ein. M. aur. posterior (h, g) proprius ist durch mehrere Bündel repräsentirt.

Insectivora. Die bereits oben (pag. 663) beschriebenen Mm. occipito-cuticularis und cervico-auricularis gehören wohl hierher; vergl. auch unten bei M. orbito-auricularis.

Chiroptera. M. auricul. posterior ist bald einfach, bald doppelt, bald dreitheilig und stets scharf vom Occip.-auric.-Theile getrennt.

Glires. Beim Kaninchen (165) zerfällt M. aur. occ. in vier gesonderte Muskeln (Mm. cervico-, vertico-, occipito- und helico-auricularis Krause), welche alle vom Ligam. nuchae entspringen und an der medialen Conchafläche, am Scutulum und an der Spina helicis posterior inseriren. Wahrscheinlich gehört auch M. cervico-scutularis (Krause) hierher, welcher vom Ligam. nuchae und mit einem zweiten Kopfe vom

Occipitale superius ausgeht und am Scutulum inserirt. Näheres siehe bei Krause (165). M. auriculae proprius post. ist vorhanden.

Carnivora. Bei der Katze (176) zerfällt M. aur.-occ. in sechs gesonderte Muskeln, von welchen einer (Occipital Straus-Durckh.) durch eine sehnige Ausbreitung in den „Frontal" (siehe unten) übergeht, die andern (Sus-cervico-pavillien, Sagitto-pavillien, Occipito-scutien, Occipito-pavillien, Lamdoconchien) an der medialen Conchafläche inseriren.

Ungulata. Der Muskel zerfällt ebenfalls in mehrere gesonderte Theile (vergl. Leisering und Müller: Handbuch der vergl. Anatomie der Haussäugethiere. 6. Aufl. 1885, pagg. 243, 245). M. aur. proprius post. ist beim Pferde sehnig.

M. auriculo-labialis inferior.
(M. trago-antitragicus.)

Prosimiae (Holzschn. 17 ali). Als eine zur Ohrmuschel gehende Partie des vordersten Platysmatheils hat sich hier M. aur.-lab. inferior differenzirt, welcher zur Unterlippe geht. Mit diesem steht wieder *M. trago-antitragicus* (Holzschn. 17 ta) als eine einheitliche Muskelplatte, die sich vom Tragus zum Antitragus erstreckt, im Zusammenhang; zuweilen kann die Muskelplatte durch eine unterhalb der Incisura intertragica eingetretene Continuitätstrennung in eine vordere (auf dem Tragus) und eine hintere Portion gespalten sein.

Primates. Ein vom Mundwinkel und von der Unterlippe aus zur Ohrmuschel gelangender Platysmatheil (M. aur.-lab. inf.) ist nur bei Platyrrhinen (Mycetes, Ateles) vorhanden. Bei Cynocephalus, Inuus und Cercopithecus findet sich noch ein einheitlicher M. trago-antitragicus; bei andern, so auch beim Menschen, ist er in einen *M. tragicus* und einen *M. antitragicus* getrennt. Bei den Anthropoiden fehlt er entweder gänzlich (Gorilla, Orang), oder es sind nur mikroskopisch unterscheidbare Reste desselben erhalten (Chimpanse).

Marsupialia. Gewinnt Insertion am Unterkiefer.

Glires. Krause (165) unterscheidet beim Kaninchen drei gesonderte Muskeln (M. tragicus major, minor, minimus), welche dem M. trago-antitr. entsprechen.

Carnivora. Bei der Katze sind dem M. trago-antitr. drei Muskeln (Antitrago-lobulien, Cornu-antilobien-antérieur, Concho-antilobien-interne [176]) homolog.

M. mentalis.

Prosimiae (Holzschn. 18 me). Entspringt vom Unterkiefer nahe der Umschlagsstelle der Schleimhaut am Jugum alveolare des Eck- und ersten Prämolarzahns oder in der Nähe dieser Region. Die Insertion findet in der Haut des Kinnes und des medialen Lippentheiles statt. Der Muskel ist von tiefen Platysmatheilen abzuleiten.

Primates. Wie bei den vorigen.

Glires. Entspringt beim Kaninchen unterhalb des ersten Backenzahns, verläuft nach vorn und inserirt in der Haut der Unterlippe (= M. depressor labii inferioris [165]).

M. subcutaneus faciei.

Als solchen bezeichnet Ruge die zusammenhängende Muskelplatte bei den Halbaffen, welche Mm. auriculo-labialis superior, orbicularis oculi und levator labii superioris alaeque nasi umfasst; vom M. aur.-lab. sup. leitet R. den M. depressor helicis ab, von diesem ist der M. helicis abgesprengt; vom Orbic. oculi differenzirt sich M. orbito-auricularis.

Wir wenden uns zunächst zum

α) M. auriculo-labialis superior.

Prosimiae (Holzschn. 17, 18 als). Ist oberflächlich auf der Oberlippe gelagert und bis zur Helix auriculae verfolgbar, in der Nähe des Mundwinkels meist innig mit M. aur.-lab. inferior verschmolzen.

Primates. Der Lippentheil des Muskels befestigt sich am Jochbein oder -bogen (*M. zygomaticus*) und erstreckt sich von hier zur ganzen Oberlippe, selbst zur Nasenöffnung.

Marsupialia. Vergl. unten.

Chiroptera. Ist bei einigen bis zur Ohrmuschel verfolgbar, bei andern (Pteropus, Macroglossus) befestigt er sich am Jochbogen (= M. zygomaticus [154]).

Glires und Insectivora = Mm. zygomaticus major und minor (Kaninchen [165]) (Taf. XCVII, Fig. 6 z, z').

Carnivora. Auch bei der Katze (= M. labio-auriculaire [176]) und dem Hunde ist er bis zur Ohrmuschel verfolgbar.

Ungulata. Beim Pferde entspringt er vom Jochbogen und verliert sich im M. buccinator (siehe unten) in der Nähe des Mundwinkels (= M. zygom. major Leis.).

β) M. depressor helicis.

Prosimiae. Die Fasern verlaufen senkrecht von der Spina helicis vor der Ohröffnung ventralwärts zur Haut.

Primates. Nur Reste sind vorhanden.

Marsupialia. Ruge beschreibt diesen Muskel bei Didelphys virginiana (258 pag. 59).

γ) M. helicis.

Prosimiae (Holzschn. 17 h). Wenn völlig selbstständig, lagert er auf der äussern Helix-Fläche, bis zu deren hintern Rand ausgedehnt, und begiebt sich in verschiedener Ausdehnung an den knorpeligen Gehörgang, indem er an den obern Rand der Concha sich befestigt.

Primates. Nur bei einzelnen (Cebus, Ateles, Hylobates, Chimpanse, Gorilla) vorhanden. Beim Menschen unterscheidet man M. helicis minor (der dem freien hintern Helix-Rande benachbarte Muskeltheil) vom M. hel. major (die auf der Aussenfläche sich weit hinauf erstreckende Partie).

Marsupialia. Bei Myrmecobius stark entwickelt.

Glires. Zerfällt beim Kaninchen in zwei Theile (M. hel. superior und inferior [165]).

δ) *M. orbicularis oculi.*

Prosimiae (Holzschn. 17 oro). Bildet eine die Augenlidspalte umziehende Schicht; am medialen Augenwinkel sind die Fasern unterbrochen. Er lässt eine Pars palpebralis, orbitalis und malaris erkennen. Befestigungspunkte sind: Ligam. tarsi mediale sowie Os lacrymale, maxillare und nasale.

Primates. Die Befestigungen am Skelet gewinnen (speciell beim Menschen) grössere Bedeutung.

Der Muskel kommt allen Säugern zu*).

ε) *M. levator labii superioris alaeque nasi.*

Prosimiae (Holzschn. 17 ll). Geht vom vordern Theile der Medianlinie des Kopfes, in welcher die beiderseitigen Muskeln aufwärts bis zur Stirn eine Strecke weit zusammenhängen, und von der Fascie des M. orbito-auricularis aus zur Nase und Oberlippe. Bedeckt Mm. orbicularis oris und buccinator.

Primates. Erstreckt sich meist nicht mehr so weit auf- und medianwärts als bei den vorigen. Dagegen gewinnt er mit der höheren Entfaltung der äussern Nase ausgedehntere Insertionen an letzterer, welche allein bestehen, während die Lippenfasern durch kräftige Ausbildung anderer Muskeln ersetzt sind. So wird der Muskel zum *Levator nasi.* Bei einigen Primaten gewinnen auch noch drei andere Abschnitte des Orbicularis oculi den Rang selbstständiger Muskeln: 1) *M. procerus nasi* (pyramidalis nasi): erstreckt sich, mit dem anderseitigen verschmolzen, von der Nasenwurzel über den obern Theil der Nase nach abwärts und endigt in der Sehne des M. nasalis (Gorilla, Mensch). 2) *M. depressor supercilii* kommt von der Gegend des medialen Ligam. palpebrale und befestigt sich an der unter der Haut befindlichen Fascie in der Augenbrauengegend (Cynocephalus, Troglodytes, Gorilla, Mensch). 3) *M. corrugator supercilii* findet sich an der Innenseite der Augenbraue; entspringt von dem medialen Ende des Arcus superciliaris ossis frontis, zieht von da lateralwärts und nach oben und endigt über der Mitte des Augenhöhlenrandes, mit den Fasern des M. frontalis und orb. oc. zusammenhängend (Orang, Gorilla, Mensch).

Marsupialia. Siehe unten.

Insectivora. Der oben pag. 662 erwähnte M. fronto-cuticularis ist wahrscheinlich diesem homolog. Vergl. auch M. levator labii Dobson (Taf. XCVII, Fig. 6 ls).

*) Hier mag der bei Hufthieren vorkommende *M. malaris externus* erwähnt werden. Er entspringt an der Jochleiste und an der Fascie des M. masseter und endigt im Kreismuskel des untern Augenlides und am Thränenbeine. Wirkt als Niederzieher des untern Augenlides.

Chiroptera. Besteht bald aus einem, bald aus zwei einander kreuzenden Bündeln, welche vom vordern Orbitaltheile ausgehen und zur Lippe, Nase und bei Istiophora auch noch zum Nasenaufsatz gehen. M. procerus nasi (154, 156) ist wohl nur eine Differenzirung desselben Muskels, welche bei einigen direct in den Occipito-frontalis (s. u.) übergeht.

Glires. Der von Krause (165) als M. subcutaneus faciei beim Kaninchen beschriebene Muskel ist wenigstens zum Theil dem M. levat. lab. sup. alaeque nasi homolog.

Carnivora. Siehe unten.

Ungulata. Nimmt gemeinschaftlich mit dem der andern Seite seinen Ursprung in einer Sehnenausbreitung, welche die Stirn- und Nasenbeine bedeckt; spaltet sich nach vorn in zwei Schenkel, von welchen der eine in den Orbicularis oris übergeht, der andere oberflächliche mit Orbic. oris und Buccinator in der Gegend des Mundwinkels verschmilzt.

ζ) *M. orbito-auricularis.*
(M. frontalis, M. auricularis superior.)

Prosimiae (Holzschn. 17 ora). Entsteht am Supraorbitalrande, bedeckt vom Orbic. oculi, und verläuft von hier über Stirn, Schläfe und untere Scheitelgegend zum vordern Ohrmuschelrande. Durch Aufwärtsbiegen von oberflächlichen Fasern dieses Muskels ist *M. auricularis superior* (Holzschn. 17 as) entstanden. Hieraus entwickelt sich allmählich ein Zustand, wo der Auric. sup. mit seinem Haupttheile steil vom Ohre zum Scheitel verläuft und in der Sagittallinie mit dem anderseitigen zusammentrifft; er überlagert die bewegliche Bindegewebsmembran zwischen Orbito-auric. und Occipitalis.

Primates. Aus diesem gehen zwei Muskeln (M. frontalis, M. auricularis superior et anterior) hervor; nur bei Cynocephalus existirt ein einheitlicher Orbito-auricularis, viele Uebergangsstadien bei andern. Der höchste Grad der Differenzirung wird, entsprechend der Differenzirung des Schädeldaches, bei den Anthropoiden und dem Menschen erreicht. Die Bündel beider Muskeln, einst in einander übergehend, sind zum Theil rechtwinklig zu einander gestellt, zum Theil verlaufen sie sogar senkrecht und parallel mit einander zum Schädeldache empor. *M. frontalis* ist der vordere Abschnitt und bedeckt die ganze Stirnregion; M. auricularis anterior et superior (= M. attrahens et attollens auris) ist eine vollständige Muskelplatte von sehr variabler Ausdehnung, welche zur Ohrmuschel verläuft und vorn und oben streckenweise von den senkrecht zu ihr stehenden Frontalisbündeln überlagert.

Marsupialia. Bei Phascogale bilden Auriculo-labialis superior, Orbicularis oris, Levator labii super. alaeque nasi und Orbito-auricularis (Taf. XCVIII, Fig. 2) eine zusammenhängende Muskelschicht. Der dem letztgenannten Muskel entsprechende Theil (c) bedeckt die Stirnregion und berührt in der Sagittallinie den anderseitigen; eine unter diesem gelegene Schicht entspricht in ihrer Ausdehnung genau der gleichnamigen Muskel-

partie bei den Halbaffen. M. auricularis superior (e) ist hier deutlich als eine directe Fortsetzung des Platysma myoides zu erkennen und tritt mit zwei abgesonderten Muskelbündeln zur Ohrmuschel.

Chiroptera. Ein paariger Muskel, als Occipito-frontalis bezeichnet (154, 156), bedeckt fast die ganze Oberfläche des Kopfes, geht vom Ligam. nuchae oder Occiput aus und inserirt an der Ohrmuschel, der Oberlippe und verbindet sich mit M. „procerus nasi“ (vergl. oben). Er entspricht dem Auriculo-occipitalis und Orbito-auricularis der Halbaffen. — Als zum Orbito-auricularis-Theile gehörig dürften noch drei Muskeln aufzufassen sein, welche, über einander gelagert, vom Jochbogen zur Ohrmuschel gehen (Surcili-aurien, -scutien, -tragien [156]). — Auricularis superior ist vollkommen selbständig.

Insectivora. Ein Occipito-frontalis ist hier in derselben Weise wie bei Chiroptera entwickelt (148); M. auric. sup. (= M. attrahens aur. Dobs.) verbindet sich theilweise mit M. sterno-facialis (Taf. XCVII, Fig. 6 aa).

Carnivora. Bei der Katze beschreibt Straus-Durckheim (176) 1) einen „Occipital“: geht von der Sutura sagittalis aus, verläuft nach vorn und geht in eine „Aponévrose épicranienne“ über, durch welche er sich mit 2) „Frontal“ verbindet; dieser erstreckt sich bis vor dem Nasenbeine, verbindet sich mit dem „Fronto-auriculaire“ und schickt ein kleines Bündel zur Ala nasi. 3) „Fronto-auriculaire“ entspringt vom ganzen obern Rande der Orbita, von wo die Fasern etwas convergirend zur Ohrmuschel gehen. 4) „Interscutien“: hat einen transversalen Verlauf, geht von der Kopfmitte aus, bedeckt die erwähnte Aponeurose und inserirt an der Ohrmuschel. Wir finden also, dass hier die den Mm. occipito-aur. und orbito-aur. der Halbaffen entsprechenden Muskeln in anderer Weise als bei diesen differenzirt sind; der „Interscutien“ dürfte doch dem Auric. superior ziemlich genau homolog sein.

Ungulata. Vergl. Leisering (l. c. pag. 243).

b) Vom Sphincter colli (s. oben pag. 669) leitet Ruge folgende Muskeln ab:

M. maxillo-labialis.

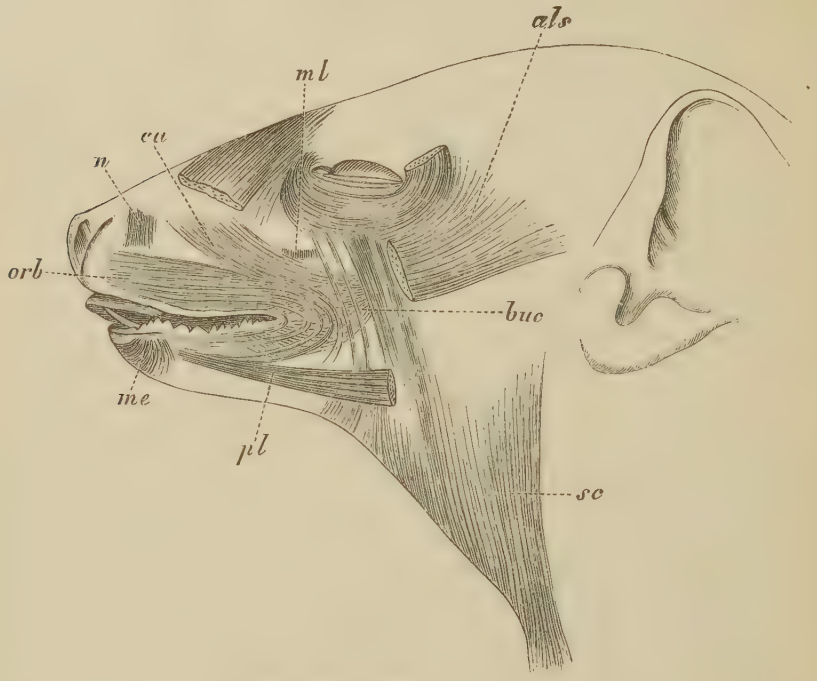
Prosimiae (Holzschn. 18 ml). Entsteht an der Aussenfläche des Oberkiefers, dicht an der Umschlagsstelle der Schleimhäute. Sein vorderer Rand schliesst sich eng an den Levator anguli oris, sein hinterer an Depressor tarsi (siehe unten), wenn ein solcher vorhanden ist; befestigt sich an den Lippenhaaren vorn an der Oberlippe und der Nase; bedeckt den Orbicularis oris.

Primates. Bei Hapale, Platyrrhini und Hylobates wie bei Prosimiae; bei andern Primaten ist seine Ursprungsportion am Maxillare in der Nähe des Infraorbitalrandes hinaufgerückt, wodurch die Lippenbündel einen steilern Verlauf erhalten (= M. levator labii superioris proprius).

Glires. Wahrscheinlich gehört der als Levator labii superioris (165) bezeichnete Muskel beim Kaninchen hierher.

Ungulata. Der als Depressor alae nasi von Leisering beschriebene Muskel ist wohl dem Maxillo-lab. homolog; er löst sich vorn fächerförmig in mehrere Muskelbündel auf.

Fig. 18.



Lemur nigrifrons; tiefe Muskulatur am Halse und im Gesichte. als, pl, sc wie Fig. 17. buc M. buccinator. ca M. caninus. me M. mentalis. ml M. maxillo-labialis. n M. nasalis. orb M. orbicularis oris. (Nach Ruge 241.)

M. orbicularis oris-caninus-triangularis.
(M. risorius.)

Prosimiae. Die Gesichtsbündel des Sphincter colli treten zur Mundspalte in die engste Beziehung, indem sie allmählich einen mehr und mehr bogenförmigen Verlauf einhalten und schliesslich die Mundspalte direkt umkreisen: M. orbic. oris (Holzschn. 18 orb). Sie dehnen sich bis zum Lippenrande aus und sind von hier aus, um den Mundwinkel herum verlaufend, aufwärts zur Oberlippe verfolgbar, wo sie zur Haut derselben und des Nasenflügels sowie zum Oberkiefer gelangen. Bei einigen (Lemur, Lepilemur) spaltet sich von dem um den Mundwinkel aufwärts ziehenden Orb. oris ein Theil frühzeitig ab und befestigt sich als Caninus (Holzschnitt 18 ca) (= Levator anguli oris) am Oberkiefer bis dicht am Foramen infraorbitale.

Primates. Hapale schliesst sich den niedern Zuständen bei den Halbaffen an. Bei höhern Formen ist ausser Orbicularis oris und Caninus auch noch ein M. triangularis (= Depressor anguli oris) differenzirt, welcher mit breiter Basis vom Unterkieferrande ausgeht und, sich auf-

wärts verschmälernd, am Mundwinkel inserirt. Dem Menschen ausschliesslich eigen ist der vom Triangularis abstammende *M. risorius Santorini:* besteht aus einigen sehr dünnen Bündeln, beginnt an der Fascie über dem Masseter oder der Ohrspeicheldrüse und erreicht am Mundwinkel den Orbicularis oris und Triangularis.

Marsupialia. Orbic. or. bei Phascogale nichts Bemerkenswerthes. — Bei mehreren Känguruharten ist ein interessantes Verhalten beobachtet worden (116): Diese Thiere vermögen nämlich die beiden starken untern Schneidezähne seitwärts von einander zu entfernen und wieder fest auf einander zu drücken. Man hat beobachtet, dass diese Zähne als eine Zange wirken und die Grasbündel festhalten, resp. abschneiden können. Die Eigenthümlichkeit wird dadurch bedingt, dass die beiden Unterkieferhälften nur lose mit einander verbunden sind, sowie durch die Anwesenheit eines besondern Muskels, welcher die getrennten Zähne wieder an einander drückt. Dieser Muskel besteht aus transversalen Fasern, welche den vordern Theil der Unterkiefersymphyse und die Alveolen der Schneidezähne umgeben*). Die Entfernung der fraglichen Zähne von einander wird durch die combinirte Function der Mm. biventer, mylohyoideus und geniohyoideus bewerkstelligt. Ueber ähnliche, aber durch andere Muskeln ausgeführte Bewegungen der untern Schneidezähne bei Glires siehe im Folgenden.

Glires. Beim Kaninchen ist Orb. oris wegen der Spaltung der Oberlippe nicht geschlossen. Ein wohl dem M. caninus entsprechender Muskel ist bei allen Nagern stark entwickelt und ruft am Zwischenkiefer einen Kamm hervor.

Ungulata. Differenzirungen des Orbic. oris sind: Mm. incisivi labii superioris und inferioris. Beim Rind bildet Orb. oris keinen völlig geschlossenen Kreis.

M. depressor tarsi.

Prosimiae. Mit diesem Namen bezeichnet Ruge Fasern des Sphincter colli, welche über den Kieferrand ins Antlitz gelangen und unter dem Auriculo-labialis superior aufwärts verlaufen, um in der Lücke zwischen dem letztern, dem Orbic. oculi und dem Levator labii superioris alaeque nasi zur Haut des untern Augenlides zu gelangen.

Chiroptera. Der „Abaisseur de la paupière" (156), welcher vom Oberkieferknochen entspringt und am untern Augenlide inserirt, entspricht wohl diesem Muskel.

M. buccinatorius.

Prosimiae (Holzschn. 18 buc). Diesen Muskel leitet Ruge vom Orbic. oris ab. Er liegt auf der Schleimhaut der Wange, erstreckt sich nach hinten unter dem M. masseter bis an den hintern Theil des Alveolar-

*) Man könnte versucht sein, diesen Muskel mit Murie (116) als eine Differenzirung des M. orbic. oris aufzufassen. Bei einem Macropus giganteus finde ich jedoch, dass derselbe vom N. mylohyoideus innervirt wird, wodurch diese Homologisirung natürlich stark in Frage gestellt und vielmehr die Annahme nahe gelegt wird, ihn als zum M. mylohyoideus (s. unten) gehörig zu betrachten.

fortsatzes der Kiefer und bis zum Ligam. pterygo-maxillare. Er besteht hauptsächlich aus Längsfasern, welche von hinten nach vorn verlaufen und an der Oberlippe, dem Mundwinkel und der Unterlippe endigen.

Primates. Bei den Platyrrhinen kommt es zu mehrfachen Schichtenbildungen; bei den Catarrhinen gesellen sich dem Buccinatorius in sekundärer Weise tiefe Bündel des Orbic. oris hinzu, wodurch beide Muskeln in innigster Verbindung auftreten. Er setzt sich auf die Wandungen der Backentaschen fort. Beim Gorilla (300) treffen wir folgendes Verhalten an: eine oberflächliche, breite, kräftige Muskellage entsteht nahe der Schleimhaut vom Jugum alveolare des ersten obern Prämolars; die Ursprungsbündel dehnen sich von hier am Oberkiefer nach hinten aus. Sie erreichen das Ligam. pterygo-mandibulare, von dem aus sie auch auf den Unterkiefer übergreifen. Die vorn am Oberkiefer entstehenden Bündel verlaufen steil herab, befestigen sich am Mundwinkel und gelangen eine Strecke weit zur Unterlippe. Die weiter hinten folgenden Ursprungsbündel, durchsetzt vom Ductus Stenonianus, verschmelzen mit dem Orb. oris und gelangen über die Wange zum Unterkiefer; hier befestigen sie sich am Jugum alveolare des ersten Prämolars und etwas weiter nach hinten. Die untern Randbündel entstehen am Unterkiefer und gelangen zu demselben.

Glires. Kaninchen (165) „Ursprung: Vom untern Theile der vordern Fläche des Oberkiefers, sowie von den Alveolarrändern des Ober- und Unterkiefers in ihrer ganzen Ausdehnung. Der Muskel ist fleischig und kräftig, seine Fasern verlaufen von hinten nach vorn und endigen in der Ober- und Unterlippe, so dass die Insertion des Muskels einen Halbkreis darstellt. In der Unterlippe gehen von den Muskeln beider Seiten Fasern in einander über*).

Ungulata. Zerfällt in eine oberflächliche und eine tiefere Schicht (Leisering).

M. nasalis.

Prosimiae (Holzschn. 18 n). Auch diesen leitet Ruge vom Orbic. oris ab. Er liegt seitlich von der Nasenöffnung, besteht aus senkrecht aufsteigenden Bündeln, welche dicht an der Schleimhaut vom Skelete entspringen, um von hier auf- und medianwärts zur Haut des Nasenrückens zu gelangen.

Primates. Selten selbständig; so beim Gorilla, wo er vom Oberkiefer an den Juga alveolaria der Schneidezähne entspringt; die medialen Fasern gelangen zur subcutanen Fascie in der grubenförmigen Vertiefung unter der Nasenöffnung, die lateralen befestigen sich an der untern und lateralen Fläche des Nasenflügels.

Bei Phascogale (Taf. XCVIII, Fig. 3a) fand ich als directe Fortsetzung des Sphincter colli einen Muskel, welcher sich eine Strecke auf

*) Ueber die Muskulatur der Backentaschen bei Geomys bursarius vergl. Mc Chesney Bulletin U. S. geol. and geogr. Survey Territ. Bd. 4 (1878), pag. 214.

die Hinter- und Aussenfläche der Ohrmuschel erstreckt und hier mit Fasern des Platysma myoides verschmilzt; dieser Muskel fehlt den Halbaffen.

Als unbestimmt ist bis jetzt noch die Stellung des

M. mandibulo-auricularis

zu betrachten, weil seine Innervation noch nicht ermittelt ist; da er oft nahe Beziehungen zum M. masseter zeigt, wird er sich vielleicht als Kaumuskel herausstellen.

Prosimiae (Holzschn. 17 ma). Entspringt vom hintern Rande des aufsteigenden Unterkieferastes und gelangt zum vordern Rande der Ohrmuschel dicht unter der Helix; ohne Zusammenhang mit andern Gesichtsmuskeln.

Marsupialia (Myrmecobius, Phascogale). Wesentlich ebenso (Taf. XCVIII, Fig. 2a).

Edentata. Humphry (147) beschreibt bei Orycteropus als einen Theil des M. attrahens auriculae einen Muskel, welcher vom Unterkiefer, unmittelbar ventral vom Condylus, zur Ohrmuschel geht und sicher diesem Muskel homolog ist. Hier steht er also in Verbindung mit einem Gesichtsmuskel.

Carnivora. Bei der Katze wird er als Maxillo-auriculaire von Straus-Durckheim (176) bezeichnet. Er entspringt zwischen Processus angularis und condyloideus und geht dorsalwärts zur Innenfläche der Helix.

Glires. Ob auch der von Krause (165) beim Kaninchen als M. parotideo-auricularis anticus bezeichnete Muskel, welcher „in der Gegend des untern Randes des Corpus und am Angulus maxillae inferioris beginnt", mit dem Platysma zusammenhängt und an der Pars anterior helicis inserirt, dem Mand.-auric. entspricht, ist wahrscheinlich, aber noch nicht sichergestellt.

Die Muskeln, welche den *Rüssel des Elefanten* bilden, sind Differenzirungen der Gesichtsmuskulatur. Die untenstehende Beschreibung ist den neuesten Untersuchungen von Miall und Greenwood (206) entnommen.

Besagtes Organ beim Elefanten unterscheidet sich von der rüsselähnlichen Schnauze einiger Insectivora (wie Macroscelididae) dadurch, dass, während bei den letztern diese Bildung vornehmlich durch die Verlängerung der Nasalknorpel zu Stande kommt, der Elefantenrüssel lediglich aus Muskeln und Bindegewebe besteht. Die Muskeln bilden eine oberflächliche Schicht, deren Fasern einen longitudinalen Verlauf haben, und eine tiefere Schicht, aus radiirenden und transversalen Fasern bestehend.

1) *Levatores proboscidis* entspringen vom Stirnbein zwischen den Augenhöhlen; sie verlaufen vereinigt auf der vordern Rüsselfläche und endigen in dem fingerartigen Haken an der Rüsselspitze. Jedenfalls ist dieser Muskel als eine Differenzirung des Levator labii sup. alaeque nasi zu betrachten.

2) *Depressores proboscidis* entspringen von der vordern Fläche und dem untern Rande der Praemaxillae und bilden zwei Schichten schiefer Bündel auf der hintern Rüsselfläche. Die Fasern der oberflächlichen Schicht erreichen nicht die Rüsselspitze, diejenigen der tiefern befestigen sich an einer Raphe an der hintern Mittellinie des Rüssels.

3) Die *seitlichen, longitudinalen* Muskeln bilden zwei Bänder an jeder Seitenfläche, von welchen das eine vom Orbicularis oris kommt, das andere vom vordern Rande der Augenhöhle entspringt. Sie inseriren mit einer Anzahl Sehnen zwischen den beiden vorigen Muskeln in der proximalen Hälfte des Rüssels.

Alle die obengenannten Muskeln, welche mit der Haut innig verbunden sind, bilden eine Art Scheide um die radiären und transversalen, die Nasencanäle umschliessenden Muskeln.

In nahe übereinstimmender Weise ist die Muskulatur des Rüssels beim Tapir angeordnet; vergl. Murie (212 pag. 136).

B. Skeletmuskulatur.

I. Muskeln des Visceralskelets.

Innervirt: a) vom *Ramus inframaxillaris n. trigemini:*
M. temporalis.
M. masseter.
Mm. pterygoidei internus et externus.

b) vom *N. facialis* oder vom *N. mylohyoideus* (*N. trigemini*) oder *von beiden.*
M. depressor maxillae inferioris.

c) vom *N. mylohyoideus:*
M. mylohyoideus.

d) vom *N. hypoglossus:*
M. geniohyoideus.
M. maxillo-sternalis.

M. temporalis.
(M. crotaphytes.)

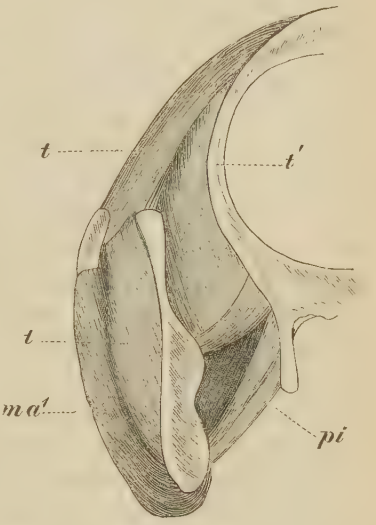
An diesem Muskel, welcher meist nicht vollständig vom M. masseter getrennt ist, lassen sich eine oberflächliche (Holzschn. 19 t) und eine tiefere (t^1) Schicht unterscheiden. Die tiefere, mächtigere entspringt von der Fossa temporalis, und die Mehrzahl ihrer Fasern inserirt vermittelst einer Sehne an der Spitze des Processus coronoideus, die übrigen Fasern setzen sich theils an dessen Medialfläche an, theils verbinden sie sich mit der oberflächlichen Schicht. Diese entsteht von der Schläfenfascie, welche an den obern Rand des Jochbogens geht, verbindet sich mit den tiefen Fasern des M. masseter und inserirt an der Lateralfläche des Proc. coronoideus.

Ein theilweise von dieser Schicht gesondertes Bündel entspringt von der Medialfläche des Jochbogens dorsalwärts vom äussern Gehörgange und inserirt an der Basis des Proc. coron.; dieser Theil wird von Allen (56) als Portio suprazygomatica des Masseter bezeichnet. Die Ausdehnung und Stärke des Muskels auf der Schädelfläche ist durch die Lage und Ausbildung des Scheitelkammes (wie des Hinterhauptkammes) angedeutet.

Diese Anordnung findet sich im Wesentlichen bei allen Formen mit gut entwickelter Kaumuskulatur wieder. So bei Carnivora (beim Hunde ist jedoch die Portio suprazygomatica nicht differenzirt); bei mehreren Caniden (Otocyon, Canis cinereo argentatus u. a.) reicht der Muskel nicht bis zur Sutura sagittalis empor, wie aus der Lage der Crista ersichtlich.

Bei Didelphys virginiana fehlt die Port. suprazygom. (56).

Fig. 19.



Canis familiaris; Querschnitt durch Mm. masseter und temporalis etwa 25 Millim. hinter dem Auge. ma¹ oberflächliche Schicht des M. masseter. t oberflächliche, t' tiefe Schicht des M. temporalis. pi M. pterygoideus internus. (Nach Allen 56.)

Glires. Die Ausbildung des Muskels steht meist im umgekehrten Verhältniss zu derjenigen des Auges. Bei Coelogenys und Dasyprocta inserirt Port. suprazygomat. zusammen mit der oberflächlichen Schicht an der Spitze des Proc. coronoideus; bei Erethizon fehlt sie. v. Teutleben (74) beschreibt beim Kaninchen als dritte Portion des Masseter ein kurzes, dickes Bündel, welches vom hintern Drittel des Jochbogens entspringt, schräg nach vorn und unten verläuft und am äussern obern Theile des Unterkieferrandes inserirt; dieses Bündel ist als eine Port. suprazygom. zu betrachten.

Insectivora. Bei Erinaceus und Gymnura sehr stark. 3 Ursprungspartien: 1) eine, welche wohl der oberflächlichen und tiefern Schicht der vorigen entspricht; 2) eine zweite, der Port. suprazygom. homolog; 3) die dritte entspringt von der medialen Fläche des hintern Zweidrittels des Jochbogens und inserirt am hintern und lateralen Rande der obern Hälfte des Proc. coron. (148).

Chiroptera. Die oberflächliche Schicht zeigt eine sehr verschiedene Ausbildung: bei Phyllostomidae, Megaderma, Phyllorhina und Pteropi ist dieselbe auf den vordern Theil der Fossa temporalis beschränkt, wodurch die tiefere zum Theil unbedeckt bleibt; bei Vespertilionidae und Molossi wird die tiefere Schicht dagegen vollständiger von der gut ausgebildeten oberflächlichen bedeckt. Port. suprazygom. stets vorhanden (56).

Ungulata. Beide Schichten deutlich getrennt. (Keine Port. suprazygom.?)

Prosimiae. Tarsius hat beide Schichten getrennt (249); bei den andern ist der Muskel einfach (240).

Primates. Bei Macacus nemestrinus verhält sich der Muskel in folgenden Punkten abweichend vom Verhalten beim Menschen: 1) Es findet sich eine Port. suprazygom., welche von der medialen Fläche des Jochbeins und der Crista occipitalis entspringt, nach vorn und schief ventralwärts verläuft, um sich mit dem Masseter zu verbinden; 2) die tiefere Schicht reicht bis zum Septum orbito-temporale und verbindet sich mit M. pterygoideus internus (56).

Cetacea. Füllt bei Balaenoptera rostrata die ganze Schläfenhöhle aus; der Ursprung erstreckt sich ventralwärts bis zur Cartilago interarticularis des Unterkiefergelenkes (227).

Bei den folgenden ist der Muskel in Folge schwächerer Function mehr oder weniger reducirt.

Edentata. Genauere Angaben liegen nur über wenige Formen vor. Bei Chlamydophorus ist er schwach (134, 140), ebenso bei Dasypus, dagegen kräftig bei Bradypus (48). Bei Myrmecophaga jubata (144) entspringt er von der rauhen, vom Parietale und von der Hälfte des Frontale gebildeten Fläche in der Schläfengrube sowie vom Proc. zygomaticus ossis temporalis; inserirt sowohl an der lateralen als medialen Fläche des Proc. condyloideus, bis zum Proc. coronoideus reichend. Cuvier (40) giebt an, dass er bei Cyclothurus mit M. masseter vereint sein soll (!).

Monotremata. Bei Ornithorhynchus (112) füllt er die Schläfengrube aus, bei Echidna entspringt er von der innern Fläche des hintern Theils des Foramen orbitale. Inserirt bei beiden am Proc. coronoideus. Schichtenbildung ist nicht beobachtet.

M. masseter.

Wenn gut entwickelt, ist der Muskel nach Allen (56) aus folgenden Schichten zusammengesetzt: 1) eine fleischig-sehnige entspringt sehnig vom vordern Theile des Jochbogens oder von dem Oberkiefer in der Nähe des Foramen infraorbitale und inserirt fleischig am Unterkieferwinkel; die Fasern verlaufen schräg ventral-caudalwärts; 2) entspringt fleischig vom Jochbogen und inserirt sehnig am Unterkieferwinkel; die Fasern verlaufen fast senkrecht; 3) ist meist sehnig sowohl im Ursprungs- als Insertionstheile; die Fasern verlaufen fast senkrecht; 4) eine kleine Schicht füllt die Grube an der lateralen Fläche des Unterkieferastes aus; meist steht diese Schicht im Zusammenhange mit der oberflächlichen des M. temporalis.

Gewöhnlich werden jedoch nur zwei Schichten unterschieden, von denen die äussere durch mehr oder weniger schräg ventral-caudalwärts verlaufende Fasern ausgezeichnet ist (Holzschn. 19 ma[1]), während diejenigen der innern eine mehr senkrechte Richtung haben. Im Uebrigen

unterliegen Stärke und Ausdehnung der Ansatzflächen des Muskels sehr bedeutenden Modificationen je nach den verschiedenen Anforderungen, welche bei den verschiedenen Formen an ihn gestellt werden.

Marsupialia. Während bei Didelphys (56, 122) der Muskel, obgleich sehr stark, keine Schichtenbildung darbietet, habe ich bei Myrmecobius zwei scharf getrennte Schichten angetroffen; von diesen entspringt die oberflächliche vom ventralen Theile des Jochbogens und von der sie bekleidenden Fascie und inserirt an der ventralen Fläche des Proc. angularis sowie an der Fascie, welche die Bulla alisphenoidalis bedeckt und stösst mit der Insertion des M. pterygoideus internus zusammen; die tiefere Schicht entspringt von der ganzen Länge des Jochbogens bis zur Fossa glenoidalis und inserirt an der Crista condyloidea, theilweise mit M. temporalis verwachsen; nur der ventrale und kleinere Theil der tiefern Schicht wird von der oberflächlichen bedeckt. Sehr stark ist dieser Muskel sowie Temporalis bei Sarcophilus.

Carnivora. Auch bei Hund und Nasua nimmt Allen sechs Schichten an (56), während zumeist bei Carnivora nur die beiden oben genannten Schichten unterschieden werden. Auch hier, wie überall, wo der Muskel gut entwickelt, schlagen sich die Fasern der äussern Schicht um den ventralen Rand des Unterkieferwinkels herum und befestigen sich sogar theilweise an der Sehne des M. pterygoideus internus. Dieser Muskel bildet die starke Beule, welche die Backen aller Felidae auszeichnet.

Insectivora. Bei Erinaceidae keine Schichtenbildung, aber sehr stark. Bei Formen, denen der Jochbogen fehlt (Centetes, Potamogale) entspringt er mit kurzer Sehne von einer kleinen Crista zwischen Alveolar- und Orbitalrand, übrigens auch hier einheitlich und stark.

Chiroptera. Besteht aus den gewöhnlichen zwei Schichten.

Glires. Immer sehr stark entwickelt, da beim Nagen ihm die grösste Kraftleistung zufällt. Sein Ursprung erstreckt sich längs des ganzen Jochbogens und des Oberkiefers bis zur Gegend vor dem Foramen infraorbitale. Der vorderste Theil der tiefern Schicht entspringt entweder von der Medialfläche des Jochbogens längs des Vorderrandes der Orbita, geht durch das Foramen infraorbitale auf den Oberkiefer und den hintern Theil des Zwischenkieferknochens über oder entspringt gleichzeitig längs der Lateralfläche des Jochbogens und der Aussenwand des For. infraorb.; inserirt sehnig nach vorn bis in die Gegend des hintersten Praemolars und ruft eine starke Crista masseterica hervor. Der durch das Foramen infraorb. gehende Abschnitt, welcher von Cuvier (40) als „Mandibulomaxillien" bezeichnet, fehlt jedoch den Sciuridae, Saccomyidae und Leporidae, bei welch letzteren der ganze Muskel relativ schwächer als bei übrigen Glires ist. — Der vorderste Theil der äussern Schicht ist ziemlich vollständig von der innern getrennt und entspringt mit starker Sehne vom vordersten Ende des Jochbogens unterhalb der vordern Oeffnung des For. infraorb., bei manchen von einer starken Crista; inserirt wie gewöhnlich am Ventralrande des Proc. angularis, geht auf die Medialfläche des-

selben über bis zum Proc. condyloideus hinter dem For. mandibulare*). — Bei Coelogenys und Erethizon beschreibt Allen (56) mehrere Schichten. — Nach v. Teutleben (74) lassen sich beim Kaninchen 3 Portionen unterscheiden (die von v. T. als vierte bezeichnete habe ich oben bei M. temporalis als Portio supra-zygomatica besprochen). Die äusserste entspringt von der lateralen untern Fläche des Jochbogens, aber nicht in dessen ganzer Ausdehnung, sondern nur von den vordern zwei Dritttheilen desselben, während das hinterste Drittel einer besondern Portion zur Insertion dient, und inserirt sich am äussern Rande des Unterkieferastes; ihre Fasern verlaufen von oben schräg caudal-ventralwärts. Die mittlere (Krause's [165] mediale Portion) entspringt unter der vorigen vom Jochbogen in derselben Ausdehnung und inserirt an der Lateralfläche des Unterkieferastes. Die dritte Portion (v. Teutleben's vierte) ist ein schmales, längliches Muskelband, welches mit der äussersten Portion verwächst und an der Firste des Unterkieferwinkels und, etwas medialwärts umschlagend, am innern Rande desselben inserirt. Das Fehlen des „Mandibulo-maxillien" ist bereits erwähnt. Ebenfalls drei Portionen hat Dasyprocta (161).

Ungulata. Bei den Wiederkäuern unterscheiden Bendz und v. Teutleben (74) drei, Allen (56) sechs Schichten, beim Pferde Bendz und Leisering zwei, v. T. drei Schichten, beim Schwein Bendz deren zwei. Wie aus den betreffenden Beschreibungen hervorgeht, sind diese Verschiedenheiten weniger auf individuelle Schwankungen bei den untersuchten Formen als auf Mangel an übereinstimmenden Gesichtspunkten bei der Untersuchung zurückzuführen.

Prosimiae. Murie und Mivart (240) geben den Muskel als einheitlich an (!). Owen (243) findet bei Chiromys und Burmeister (249) bei Tarsius zwei Schichten, Milne-Edwards (244) bei Indrisinae mehrere.

Primates. Der Muskel soll sich bei Macacus nemestrinus (56) von dem beim Menschen dadurch unterscheiden, dass die tiefere Lage in zwei Schichten gespalten ist.

Sirenia. Bei Manatus zweigeschichtet (221).

Cetacea. Besteht bei Balaenoptera rostrata (227) aus zwei Schichten. Die oberflächliche entspringt mit platter Sehne vom mittleren Theile des untern Augenhöhlenrandes und inserirt am hintern Ende des Proc. angularis, sowie mit einigen Fasern am Cartilago interarticularis. Der Ursprung der tieferen Schicht erstreckt sich sehnig vom Rande der Fossa glenoïdalis bis zum hintern Rande der Orbita; inserirt an der Basis des Unterkiefers etwas vor dem Processus angularis.

Edentata. Hier wie bei Monotremata ist der Muskel meist schwach. Bei Clamydophorus (140) ist er doch stärker entwickelt und weist zwei Schichten auf; bei allen folgenden ist eine Schichtenbildung nicht beobachtet. Eigenthümlich ist sein Verhalten bei Myrmecophaga jubata (144):

*) Winge, Jordfundne og nu levende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa. Kjöbenhavn 1887.

Erklärung von Tafel XCVI.

Fig.

1. *Pteromys petaurista;* Tarsus von der Dorsalfläche, $^1/_1$ natürliche Grösse; *y* Sesambein.
2. *Alactaga acontion;* Fuss von der Dorsalfläche, $^2/_1$ natürliche Grösse.
3. *Lepus cuniculus*, acht Tage alt; Tarsus von der Tibialfläche, $^2/_1$ natürliche Grösse.
4. *Phoca vitulina;* Tarsus von der Dorsalfläche, $^1/_2$ natürliche Grösse.
5. *Elephas africanus;* Tarsus von der Tibialfläche, $^1/_2$ natürliche Grösse.
6. *Tapirus americanus;* „ „ „ „ „ „ „
7. *Sus scrofa dom.;* „ „ „ „ „ „ „

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

a Astragalus.
c Calcaneus.
cb Cuboideum.
ecc Ectocuneiforme.
enc Entocuneiforme.
m Metatarsus.
mc Mesocuneiforme.
n Naviculare.
t Tibiale.
x 6. Zehe.
I—*V* 1.—5. Zehe.

Die knorpeligen Theile sind blau.
Alle Figuren sind Originale.

Fig.1.

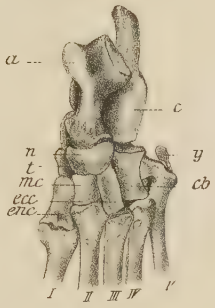


Fig.3.

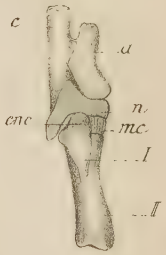


Fig.6.

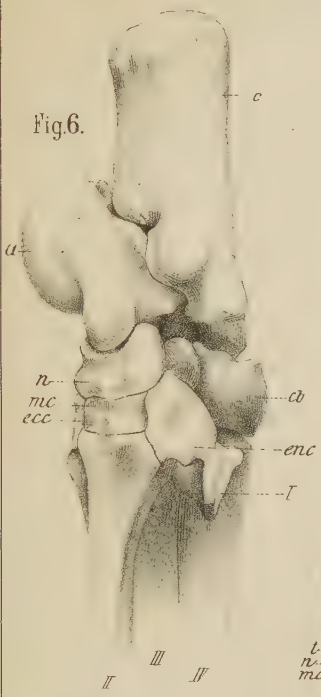


Fig.2

Fig.4.

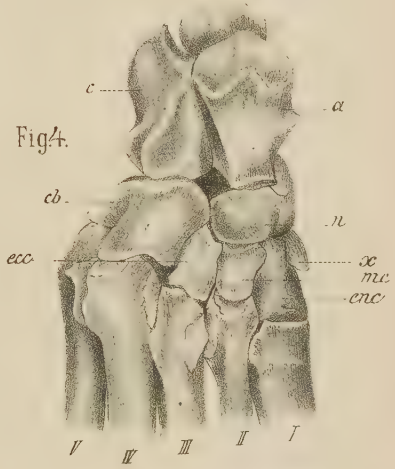
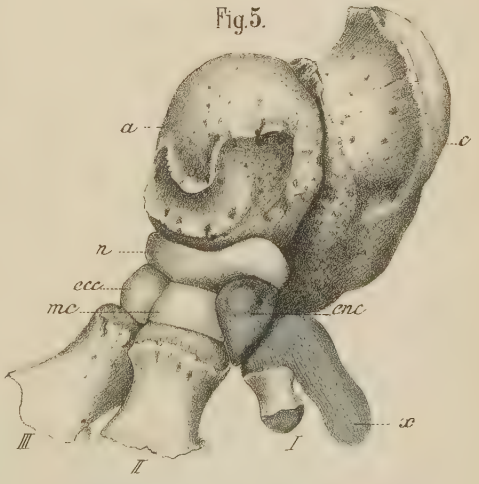


Fig.7.

Fig.5.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XCVII.

Fig.

1. Balaena mysticetus; Zungenbein. Sth Stylohyale; Bthh vereinte Basi-Thyrohyale; Lthh Ligamenta thyro-hyoid. lateralia; Cth vordere Hörner des Schildknorpels. $^{1}/_{12}$ natürlicher Grösse.
2. Ericulus setosus; Episternum. $^{2}/_{1}$ natürl. Gr.
3. Chiromys madagascariensis; Episternum. Natürl. Gr.
4. Galeopithecus Temminckii (Wat); Episternum und Epicoracoideum. Natürl. Gr.

   Bezeichnungen der Figg. 2—4:

   Cl Clavicula.
   E Episternum.
   Ep Epicoracoideum.
   Ma Manubrium sterni.
   R I 1. Rippe.

5. Erinaceus europaeus; oberflächliche Muskeln der Bauchfläche; ha, ha′ Musc. humero-abdominalis, oe M. obliquus abdominis externus, oi M. obliq. abd. internus, p, p″, p‴ M. pectoralis major, r M. rectus abdominis, sc M. sterno-costalis, sf M. sterno-facialis.
6. Erinaceus deserti; oberflächliche Muskeln des Kopfes. aa M. attrahens auris, ls M. levator labii superioris, sf M. sterno-facialis, z M. zygomaticus major, z′ M. zygomaticus minor.

Fig. 1 nach Eschricht und Reinhardt; 5 und 6 nach Dobson; 2—4 sind Originale.

Fig. 2.
Fig. 3
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 4.

Erklärung von Tafel XCVIII.

Fig.

1. Galeopithecus Temminckii. Muskulatur des Kopfes, Halses, der Brust und des Oberarms, sowie des Pro- und Plagiopatagium (theilweise) von der Ventralfläche. Mm. subclavius, pectoralis major und minor sind theilweise, M. depressor maxillae inf. gänzlich abgetragen. Das Schlüsselbein ist theilweise entfernt; der Oberarm ist stark vom Rumpfe abgezogen. Natürl. Grösse.

   CL Clavicula.

   M Processus mastoideus.

   1. *Muskeln des Patagium:* ccc M. coracocutaneus. hc M. humerocutaneus. hc′ Theil des M. humerocutaneus, welcher vom übrigen Munkel abgetrennt ist und zusammen mit der Haut abgezogen ist, um die unterliegenden Muskeln und Nerven des Oberarm. zur Ansicht zu bringen. jpr M. jugalis propatagii. pms Platysma myoides superior. vspr Ventrale Schicht des Propatagium.
   2. *Muskeln des Stammes:* buc M. buccinator. ma M. masseter. oabc M. obliquus abdominis externus. rcab M. rectus abdominis. stc′ M. sternocostalis I. stc″ M. sternocostalis II. stcm M. sternocleidomastoideus. sthy′ Hintere, sthy″ vordere Portion des M. sternohyoideus. stth M. sternothyreoideus.
   3. *Muskeln der vordern Extremität:* adl Pars acromialis m. deltoidei. anint M. anconeus internus. bi M. biceps. bri M. brachialis internus. cbrb M. coracobrachialis brevis. dbr M. dorso-brachialis. dptr M. dorso-epitrochlearis. lvc M. levator clavicularis. lvs M. levator scapulae et serratus anticus major. pj M. pectoralis major. pm M. pectoralis minor. sc M. subclavius trm M. teres major. trp M. trapezius.

   Nerven: III—IX. 3.—8. Hals- und 1. Brustnerv. 1 N. facialis. 1a Pes anserinus N. facialis. 1b Ramus cutaneus colli superior. 1cc N. vagus. 2 N. accessorius Willisii. 3 N. occipitalis minor. 4 N. suprascapularis. 5 N. dorsalis scapulae. 6 N. axillaris. 7 N. subscapularis. 8 Nn. thoracici anteriores. 10 N. musculo-cutaneus. 11 N. cutaneus brachii internus minor. 12 N. cut. brachii int. major. 13 N. radialis. 14—15 Vereinigter Stamm des N. ulnaris-medianus.
2. Phascogale calura. Oberflächliche Muskeln der Rückenfläche des Kopfes und der Ohrmuschel. Natürl. Grösse. a M. mandibulo-auricularis. b M. orbicularis oculi. c M. orbito-auricularis-levator labii superioris alaeque nasi. d M. auriculo-labialis superior. e M. auricularis superior. f, f′—f⁴ M. auriculo-occipitalis. g, h Mm. auriculares posteriores proprius.
3. Phascogale calura. Muskeln an der hintern, äussern Ohrmuschelfläche; die Ohrmuschel nach vorwärts gelegt. Natürl. Grösse. a Ohrmuskel vom M. sphincter colli (b) und Platysma myoides (c) gebildet. d, e Mm. auriculares posteriores proprius. f³ Theil des auriculo-occipitalis. g Drüse.
4. Gymnura Rafflesii. Oberflächliche Muskeln der Ventralfläche des Kopfes und Halsess Natürl. Grösse. d, d′ M. depressor maxillae inferioris. g M. geniohyoideus. m M. masseter. mh M. mylo-hyoideus. stm M. sterno-mastoideus. sth M. sterno-hyoideus. sg Glandula submaxillaris.

Figg. 1—3 sind Originale; Fig. 4 nach Dobson (148).

Fig. 4.

Fig. 2.

Fig. 3.

Lith. Anst. v. J. G. Bach (Julius Klinkhardt) Leipzig.

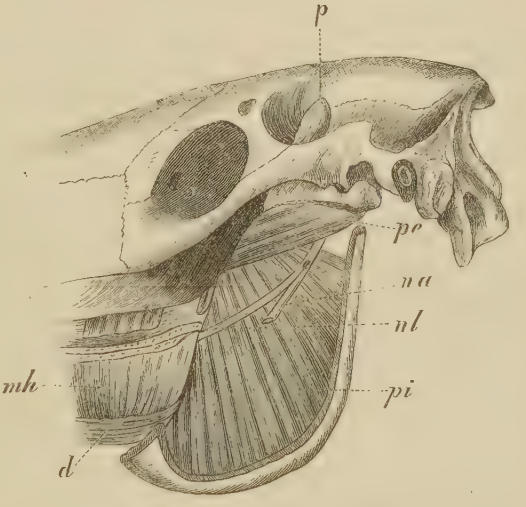
er entspringt nämlich vom Proc. zygom. ossis temp., vom rudimentären Os zygom. sowie von einem starken Ligamente, welches besagte Skelettheile verbindet, und inserirt am hintern Drittel des ventralen Unterkieferrandes; die Fasern verlaufen einander parallel, schräg von vorn und oben nach hinten.

Monotremata. Ganz anders als bei Myrmecophaga ist das Verhalten des Muskels bei Echidna (Westling): er entspringt vom ventralen Rande des Proc. zygom. ossis temp. zwischen Kiefergelenk und einem Punkte dem Proc. coronoideus gegenüber; inserirt an der ventrolateralen Fläche des Unterkiefers zwischen Proc. coronoideus und angularis. Viel stärker bei Ornithorhynchus (112): entspringt von der Lateralfläche des ganzen Jochbogens; inserirt am grössern Theil der Lateralfläche des Unterkiefers; die hintern Fasern verlaufen nach vorne, die vordern nach hinten und unten.

Mm. pterygoidei internus et externus.

Da besagte Muskeln nicht selten verbunden und wohl auf einen gemeinsamen Ursprung zurückgeführt werden können, werden sie hier zusammen behandelt. Beide liegen medial vom Unterkiefer und werden durch den Nerv. lingualis trigemini von einander getrennt. Im Allgemeinen entspringt

Fig. 20.



Die inneren Kaumuskeln beim Pferde von aussen gesehen; der grösste Theil des Unterkiefers ist entfernt. d M. depressor max. inf. (vorderer Bauch). mh M. mylo-hyoideus. na Nerv. mandibularis nl Nerv. lingualis. p. Processus coronoideus. pe M. pterygoideus externus. pi M. pteryg. internus (Nach Leisering, Mueller).

der medialwärts gelegene M. pteryg. *internus* von der Gegend der Fossa pterygoidea und inserirt in verschiedener Ausdehnung an der Medialfläche des Unterkieferastes, während der meist schwächere M. pteryg. *externus*, lateral- und oft dorsalwärts vom vorigen entspringend, sich mehr kopfwärts als jener am Proc. condyloideus oft bis hinauf zur Cartilago interarticularis festsetzt.

Wir gehen hier am besten von den Carnivora (Hund, Katze) aus. M. pterygoideus *internus* entspringt von einer flachen Grube, welche von der Lateralfläche des Nasentheils des Gaumenbeins, von Ala ethmoidalis

ossis orbitosphenoidei, von Ala pterygoidea ossis alisphenoidei und dem ventralen Theile des Os pterygoideum gebildet wird, geht schräg ventralcaudalwärts und befestigt sich mit starken Sehnenbündeln an der medialen Fläche und an dem Ventralrande des Unterkieferastes bis zum hintern Ende des Processus angularis. — M. pterygoideus *externus* ist viel schwächer, besteht aus zwei Portionen, von denen die grössere von den Keilbeinen ventralwärts von den Nervenöffnungen und unmittelbar dorsalwärts vom M. pter. int. entspringt und am Proc. condyloideus und dem Gelenkknorpel inserirt; die kleinere Portion entspringt unmittelbar vor der vordern Mündung des Canalis pterygoideus und inserirt am innern Ende des Proc. condyl. (Bendz). Straus-Durckheim (176) giebt eine ziemlich abweichende Beschreibung der Muskeln bei der Katze und erwähnt, dass beide Muskeln fast gänzlich verwachsen sind. — Auch bei Lutra vulgaris und Phoca vitulina wird nur Ein Muskel beschrieben (182); dieser entspringt bei Phoca von der Lateralfläche des Os pterygoideum und inserirt an der Medialfläche des Proc. angularis mand. (190).

Marsupialia. *M. pteryg. internus* entspringt bei Myrmecobius (Leche) von der lateralen Kante des Gaumenbeins hinter dem letzten Backzahn, von der Sutur zwischen Os alisphenoideum und Os pterygoideum bis zur medialen Basis der Bulla alisphenoidalis; Insertion: innere Fläche des Proc. angularis, erstreckt sich auf die Fascie der Bulla und verwächst hier mit dem Masseter. Im Zusammenhange mit der grössern Stärke des Gebisses ist der Muskel des Didelphys (122) noch mehr entwickelt als bei Myrmecobius und füllt die Grube zwischen dem einwärts gebogenen Proc. angularis und Proc. condyl. vollständig aus. Ruft durch seine Stärke die den meisten Beutelthieren charakterische Einwärtsbiegung des Proc. angularis hervor. — M. pteryg. ext. ist bei beiden sehr schwach, ungetheilt, entspringt dorsalwärts vom vorigen und verwächst (Myrmecobius) mit dem Masseter.

Beim Kaninchen ist M. pteryg. internus (165) schwächer als M. pteryg. externus; *M. pteryg. internus* entspringt von der Fossa pterygoidea und inserirt am untern Theil des Unterkieferastes; *M. pteryg. externus* entspringt von der Lamina lateralis proc. pterygoidei und inserirt an den zwei oberen Dritteln des Unterkieferastes, medianwärts vom vorigen bedeckt, bis zur Eminentia mylohyoidea und am medialen Rande des Foramen mandibulare. Bei Sciurus im Wesentlichen gleich (168).*)

*) Bei *Heliophobius* beobachtet Peters (Reise nach Mossambique. Säugethiere. 1852, pag. 141) folgendes beachtenswerthe Verhalten: „Der Oberkiefer ist, wie bei Georhychus, besonders merkwürdig durch die Ausbildung seines hintern Theils, welcher die Endhälfte der Schneidezähne aufnimmt und der innerhalb der Schädelhöhle in der mittlern Schädelzone eine seitliche Erhabenheit bildet. Ueber und neben dieser Erhabenheit, von dem Oberkiefer und dem Keilbein, also innerhalb der Schädelhöhle, entspringt ein Theil des M. pterygoideus internus, welcher durch eine grosse rundliche Oeffnung des Keilbeins aus der Schädelhöhle heraustritt."

Ueber diese Muskeln bei *Insectivora* liegen keine näheren Angaben vor.

Bei Chiroptera bieten sie Nichts bemerkenswerthes.

Prosimiae. M. pteryg. *internus* inserirt am Proc. angularis. M. pteryg. *externus* entspringt von der „upper surface" des Oberkieferknochens und der lateralen Fläche des Gaumenbeines unter der Orbita (240), bei Tarsius vom Ethmoideum neben Foramen opticum (248); Insertion: Processus condyloideus.

Für Primates fehlen genauere Angaben, oder werden die Muskeln als mit dem Verhalten beim Menschen gleichartig angegeben. Beim Menschen entspringt M. pteryg. *externus* mit zwei Portionen, einer grössern von der Aussenfläche des lateralen Lamelle des Flügelfortsatzes, einer kleinern von der untern Grenze des Temporalis-Ursprungs von der Schädelbasis.

Hufthiere. M. pteryg. *internus* zerfällt (nach Leisering) beim Pferde (Holzschn. 20) in eine hintere kleinere und eine vordere grössere Portion, die sich besonders auf der innern Fläche des Muskels deutlich abgrenzen und sich theilweise in ihrem Faserverlaufe kreuzen.

Cetacea. Bei Balaenoptera rostrata (227) findet sich nur M. pteryg. externus, während Internus fehlt. Ersterer entspringt von der Lateralfläche des Pterygoideum und inserirt nahe am Unterkieferwinkel und mit einigen Fasern an der Cartilago interarticularis. Bei Phocaena (237) und Globiocephalus (230) findet sich dagegen auch ein M. pteryg internus, welcher von der hervorragenden Partie des Pterygopalatinum entspringt; bei Phocaena befestigt sich M. pteryg. internus an der Basis des Proc. coronoideus (Rapp).

Edentata. Bei Chlamydophorus ist M. pteryg. *externus* stärker als Internus und inserirt an der gesammten Innenfläche des Unterkieferastes; sein Ursprung erstreckt sich von der Squama ossis temporalis bis zur Wurzel des Processus zygomaticus (140). — Bei Myrmecophaga jubata (143) ist dagegen M. pteryg. *internus* der grösste: entspringt von der scharfen Kante der Ventralfläche des Gaumenbeins; Insertion: von der hintersten Spitze des Unterkieferwinkels bis zum Foramen mandibulare. M. pteryg. *externus*, sehr schwach, entspringt von der Lateralfläche des Gaumenbeins und inserirt nahe am Proc. condyloideus.

Monotremata. Bei Echidna ist eigenthümlicherweise M. pteryg. *externus* der stärkste aller Kaumuskeln: er entspringt in der Nähe des Foramen orbitale und inserirt an der dorsalen Fläche und am medialen Rande des Unterkiefers zwischen Proc. condyloideus und angularis sowie am medialen Theile des Proc. condyloideus. M. pteryg. *internus* entspringt vom Schädel zwischen Mm. temporalis und pter. externus; Insertion: medialer Theil der dorsalen Unterkieferfläche (Westling).

M. depressor maxillae inferioris. *(d)*.

M. biventer s. digastricus.
M. occipitalis mand. inferioris.
M. mandibulae, Krause (165).
p. p. M. stylo-s. jugo-maxillaris, paramastoideus.

Der Muskel, welcher als Herabzieher des Unterkiefers wirkt, wird meist zu den Muskeln des Zungenbeins gerechnet. Seine Beziehungen zu diesem Skelettheile sowie zum Insertionstheile des M. stylohyoideus werden jedoch erst innerhalb der Classe der Säuger erworben, sind also völlig secundärer Natur. Seine Ursprungsfläche liegt in der Gegend der Proc. paramastoideus; seine Insertion gewinnt er am Ventralrande des Unterkiefers in sehr verschiedener Ausdehnung; er überlagert den Mylohyoideus ventralwärts. Wir können verschiedene Entwicklungszustände unterscheiden.

I. Der Muskel ist bei einzelnen Vertretern fast aller Ordnungen durchaus einheitlich, einbäuchig. Meist inserirt er in diesem Falle am hintern Theile des ventralen Unterkieferrandes (am Proc. angularis) so bei (Echidna) (Westling), Orycteropus (147), Galeopithecus (153), Vespertilio murinus (156), Lutra (182), Nasua, Procyon (48), Viverra, Galictis (178), Manatus (221), Balaenoptera rostrata (227), Globiocephalus (230), Hyrax (201), Elephas (206) und beim Orang (250). Am mittlern Drittel inserirt er bei Meles, Mustela (48), Haushund, Otaria (187 a) und bei Talpinae (148). Bei Sus inserirt er am Körper des Unterkiefers, beim Kaninchen und Capromys (159) am vordern Drittheil desselben bis zur Symphyse. Als Ursprung dient theils Proc. mastoideus, theils Proc. paramastoideus. Eine besonders grosse Ursprungsfläche hat er bei Solenodon (148): Stylohyale, Proc. mastoideus, nächstliegender Theil der Crista occipitalis, sowie Proc. transversus des Atlas; inserirt mit starker Sehne an einem Fortsatz des Ventralrandes des Ramus mandibulae*) (ein ähnlicher Fortsatz findet sich auch bei einigen Raubthieren). — Einbäuchig ist er ferner bei Ericulus, Microgale, Vespertiliones, und mehreren Nagern (Cricetus, Bathyergus, Spalax, Siphneus, Coelogenys).

II. Zweibäuchig (M. „digastricus"). Doppelt mit einem vordern und einem hintern, durch eine verschieden gestaltete Zwischensehne getrennten Muskelbauch finden wir ihn bei andern Formen. Der Uebergang vom einbäuchigen Stadium wird durch Zustände vermittelt, wo der Muskel mit einer oft nur schwach angedeuteten oberflächlichen, schiefen oder queren Zwischensehne versehen ist, während bei andern die Zwischen-

*) Ich halte es für höchst wahrscheinlich, dass der von Owen in seiner bekannten Arbeit: Fossil Mammalia of Mesozoic Formation (1871) abgebildete starke Fortsatz am Unterkiefer des *Peramus* tenuirostris einem starken M. depressor seine Entstehung verdankt und nicht, wie Owen will, mit dem Proc. angularis der übrigen nahestehenden fossilen Formen zu homologisiren ist.

sehne stark verlängert sein kann. Meist ist auf diesem Stadium die Insertion dem Vorderrande des Unterkiefers näher gerückt. Zweibäuchig treffen wir ihn bei mehreren Insectivora (Erinaceus, Centetes, Hemicentetes, Potamogale), Cholocpus (Taf. XCIX, Fig. 1), Pteropus, Epomophorus franqueti, comptus, pusillus, Megaderma, Hypudaeus, Cavia, Phoca (60), Katze (Taf. XCIX, Fig. 4), Aonyx. Bei Belideus existirt anstatt der Zwischensehne eine Einschnürung des Muskels am Hinterrande des M. mylohyoideus (Leche).

Eine weitere Modification resultirt daraus, dass der vordere Bauch sich mit dem anderseitigen verbindet und den Raum zwischen den Unterkieferhälften ausfüllt. Bei Gymnura rafflesii (Taf. XCVIII, Fig. 4) spaltet sich der vordere Bauch in zwei Schichten, von denen die oberflächliche (d) sich nach vorne als normaler vorderer Muskelbauch fortsetzt und an der hintern Hälfte des Unterkiefers inserirt, während der hintere freie sehnige Rand der tieferen Schicht (d') schief median- und kopfwärts verlaufend, eine directe Fortsetzung der Zwischensehne bildet; die tiefere Schicht verbindet sich mit der anderseitigen und bedeckt so den grössten Theil des M. mylohyoideus (148). Aehnlich verhält er sich bei Epomophorus macrocephalus, labiatus und gambianus. Ueber den sehr complicirten Bau des Muskels bei Myogale siehe Dobson (148).

Gänzlich von den übrigen Säugern abweichend ist das Verhalten bei Myrmecobius (Leche). Die Fasern des hintern Bauches, vom Proc. mastoideus entspringend, strahlen medianwärts fächerförmig in die Fascie aus, welche die Fortsetzung des M. mylohyoideus bildet. Der vordere Bauch fängt als eine dünne Aponeurose in der Medianlinie an, mit dem der andern Seite verbunden; lateralwärts wird er fleischig mit schräg kopf- und lateralwärts verlaufenden Fasern und inserirt am mittlern Theile des Unterkiefers. Die beiden Bäuche stehen also in keinem directen Zusammenhange mit einander. Dass hierdurch auch eine abweichende Function bedingt wird, ist selbstverständlich.

III. Der zweibäuchige Muskel ist durch fibröses Bindegewebe mit dem Zungenbeine verbunden und die Zwischensehne ist stark entwickelt. Durch die Anheftung an das Zungenbein gewinnt die Zwischensehne auch nähere Beziehungen zum M. stylohyoideus, indem dieselbe sich an denselben nur anlegt oder ihn in seinem Insertionstheile durchbohrt (siehe Stylohyoideus). Die Insertion erfolgt am vordersten Unterkiefertheile. Die vordern Bäuche bleiben getrennt von einander bei Bradypus (48), Chrysochloris (148), Macroscelides (152), Sciurus (Taf. XCIX, Fig. 2), Prosimiae ([240] ausser Chiromys) und den meisten Primates.*) — Beim Pferde verhält er sich insofern abweichend von den übrigen, als

*) Westling (283) fand bei einem Orang, dessen Depressor stets als einbäuchig beschrieben wird (siehe oben), dass vom vordern Insertionstheile eine Sehne ausging, die sich wahrscheinlich am Zungenbein befestigte.

der hintere Bauch sich ventralwärts in zwei Theile trennt, von denen der eine *M. paramastoideus* (stylo- sive jugo-maxillaris) an der grossen Rundung des Unterkiefers sich befestigt, der andere in gewöhnlicher Weise in die Zwischensehne übergeht. Dass auch der erstere (M. paramastoideus) hierher gehört, geht aus seiner Innervation durch den Ramus stylohyoideus des N. facialis hervor. Die Wiederkäuer, welchen der M. paramastoideus fehlt, schliessen sich den oben genannten Thieren an. — Bei einigen Formen können sich die vordern Bäuche mehr oder weniger vollständig mit einander verbinden, so bei Phascogale (Leche), Tupaiia ellioti, Mus decumanus, Myoxus avallanarius, Chiromys, Cercopithecus callitrichus, Macacus cynomolgus (Westling), Troglodytes niger und manchmal beim Menschen (60). Bei Phascolarctos (127) ist der vordere Bauch an seiner Insertion mit Sterno- und Omohyoideus (siehe diese) verbunden. Bei Hippopotamus (45) verbindet sich der vordere Bauch mit einem s. g. Hyomentalis, welcher sowohl mit Sternohyoideus (siehe diesen) als mit Subcutaneus colli im Zusammenhange steht und sich am vordern Unterkiefertheile bis zur Symphyse anheftet.

Innervation. Der einfache Depressor wird beim Schwein (Bendz) vom N. facialis bei Echidna vom Ramus III. n. trigemini (Westling) innervirt; bei der Katze *) von sowohl N. mylohyoideus Ram. III. n. trigem. als von N. facialis; beim Kaninchen (165) vom N. mylohyoideus, da dieser aber durch eine Schlinge mit N. facialis verbunden ist, und aus dieser Schlinge feine Aeste zum Muskel gehen, ist es nicht festzustellen, ob diese Zweige aus den N. mylohyoideus oder N. facialis stammen. Beim zweibäuchigen Muskel wird (Pferd, Myrmecophaga, Sciurus, Mensch) der vordere Bauch vom N. mylohyoideus, der hintere vom Ramus stylo-hyoideus des N. facialis versorgt; bei Hippopotamus wird der vordere Bauch ebenso wie der oben genannte Hyo-mentalis von N. mylohyoideus innervirt.

Die gewöhnliche Annahme ist, dass da wo ein einfacher, einbäuchiger Depressor vorhanden ist, dieser dem hintern — beim Kaninchen nach Krause (165) dem vordern Bauche — des zweibäuchigen Stadiums entspricht. Der einbäuchige Zustand wäre demjenigen bei niedern Wirbelthieren homolog, wo der Muskel von N. facialis innervirt wird. Der vordere Muskelbauch der Säuger würde dann als eine ursprüngliche dem M. mylohyoideus angehörige Schicht zu beurtheilen sein, deren Zungenbeinursprung auf die frühere Selbständigkeit hindeutet (Gegenbaur 292). Nun ist aber die Beziehung zum Zungenbein als etwas erst innerhalb der Säugerclasse Erworbenes anzusehen, und ausserdem ist, wie aus obiger Darstellung ersichtlich, der Uebergang vom einbäuchigen Stadium zum zweibäuchigen ein sich ganz allmählich vollziehender Vorgang — von einer langen, starken Zwischensehne bis zu einem Stadium, wo die Zweibäuchigkeit nur durch eine sehnige Partie an der Oberfläche angedeutet ist (Capromys), oder nur als eine Einschnürung auftritt (Belideus), existiren alle möglichen Uebergänge —,

*) Howell, Proceed. Americ. Phil. Soc. Philadelphia. Vol. 23, No. 124, und Vol. 24, No 125.

so dass es anderseits nicht unannehmbar erscheint, dass das Vorwärtsrücken der Insertionspartie die Zwischensehne hervorgerufen hat, und so der ursprünglich einbäuchige Muskel in einen zweibäuchigen gleichsam ausgestreckt worden ist. Die Einwände, welche sich gegen letztere Anschauung aus der, aus zwei verschiedenen Quellen erfolgenden Innervation des zweibäuchigen Muskels (bei Pferd, Mensch etc.) entnehmen lassen, werden wohl dadurch wesentlich geschwächt, dass beim einbäuchigen oder fast einbäuchigen bald eine doppelte (Kaninchen, Katze), bald eine einfache Innervation (Echidna, Schwein) beobachtet ist. Zur Zeit lässt sich jedoch noch keine sichere Vorstellung über die morphologische Entwicklung des Muskels gewinnen: die Innervationsverhältnisse sind noch zu wenig allgemein und zu wenig genau untersucht; das Verhalten bei Myrmecobius und die Innervation des einbäuchigen Muskels bei Echidna (siehe oben) sind annoch völlig unerklärbar. Auch ist es meiner Meinung nach keineswegs ausgeschlossen, dass sich unter den gemeinsamen Namen eines Depressor oder Digastricus innerhalb der Wirbelthierreihe auch nicht homologe Gebilde verbergen.

Bezüglich einer andern Auffassung der Zweibäuchigkeit des Muskels vergleiche man Humphry (45).

M. stylo-hyoideus. (styh).)*

M. stylo-mastoidien, Pouchet (144).

Ist ein meist kurzer Muskel, welcher median vom M. depressor maxillae inferioris, vom Processus styloideus oder in dessen Nähe entspringt und sich am distalen Theile des Zungenbeins inserirt.

In Bezug auf die Ursprungsstelle sind die Verschiedenheiten unbedeutend. Meist entspringt er vom Proc. styloideus oder vom Stylohyale; so bei Gymnura, Erinaceus (148), Vespertilio murinus (156), Hund, Katze (Taf. XCIX, Fig. 4), Pferd (vom hintern, untern Winkel des Stylohyale), Schwein, Wiederkäuer, Phocaena communis, Halbaffen (240), Primates. Vom Proc. paroccipitalis entspringt er bei Didelphys virginiana (122), Hyrax (203) und Hippopotamus (217), vom Proc. mastoideus bei Sciurus (168) und Myrmecophaga (143).

Grössere Verschiedenheiten bieten die Insertionsverhältnisse dar. Gewöhnlich befestigt er sich am Thyrohyale oder Basihyale oder an beiden, wie bei Vespertilio murinus, Katze, Hund, Hyrax, Hippopotamus (theilweise mit Hyomentalis verbunden), Schwein, Wiederkäuern, Phocaena**), Tarsius (249). Bei einigen Formen gewinnt seine Insertionspartie Beziehungen – jedenfalls secundärer Natur — zum Depressor max. inf., indem sich der Bauch des Stylohyoideus in zwei, die Zwischensehne des genannten Muskels umfassende Bündel spaltet, deren Endsehnen sich dann am Thyro- oder Basihyale

*) In der auf Seite 684 gegebenen Uebersicht der Muskeln des Visceralskelets ist dieser Muskel, als vom N. facialis versorgt, einzufügen.

**) Der von Rapp (Die Cetaceen) bei diesem Thiere beschriebene M. occipito-hyoideus ist wohl nichts anderes als der oben beschriebene Muskel.

inseriren; so bei Macroscelides (152), Pferd, Prosimiae und Primates. Eine mehr abweichende Befestigungsart trifft man bei Gymnura, wo er am Epihyale, und bei Erinaceus, wo er am Cerato- und Thyrohyale, sowie bei Myrmecophaga, wo er am Ceratohyale (143) oder Stylohyale (144) inserirt. Bei Didelphys vereinigen sich einige Fasern mit M. stylo-pharyngeus.

Beim Kaninchen (165) ist der Muskel in zwei gespalten: 1) *M. stylo-hyoideus major*, ein kleiner, rundlicher Muskel, welcher vom Proc. paroc cipitalis entspringt und an der Spitze des Thyrohyale sich inserirt; 2) *M. stylo-hyoid. minor* ist schwächer als der vorige und liegt medianwärts von demselben; entspringt von der medialen Seite des Ursprunges des M. stylo-glossus und mit der Ursprungssehne desselben verwachsen vom Proc. paroccipitalis; inserirt am Ceratohyale.

Eigenartige Befunde bieten die Monotremen dar: bei Ornithorhynchus entspringt er vom Meatus auditorius externus und inserirt am äussern Rande des M. omo-mylohyoideus (112). Bei Echidna entspringt er ebenso; dagegen vereinigt sich seine Insertionspartie, flach verbreitert, durch eine Raphe mit dem anderseitigen und befestigt sich nach hinten am Zungenbeine (109).

Als besonderer Muskel fehlt er bei Hyaena crocuta (179), Proteles, Viverra (194) und Elephas indicus (207).

Die Innervation durch den Ramus stylo-hyoideus n. facialis ist beim Kaninchen (165), Myrmecophaga (144), Tragulus (220) und Menschen nachgewiesen.

Als Differenzirung derselben Muskelschicht, welcher Stylo-hyoid. angehört, muss folgender Muskel, der zugleich mit ihm bei einigen Thieren vorhanden ist, aufgefasst werden:

a) *M. mastoideo-styloideus.*

Mastoideo-styloidien, Cuvier (40).

M. stylo-ceratoideus, Kinberg (220).

Griffel-Zungenbeinmuskel, Leisering-Mueller.

Dieser Muskel, welcher bei mehreren Hufthieren (Pferd, Schwein, Hippopotamus, Wiederkäuern) vorkommt, ist kräftig, seitlich zusammen. gedrückt und entspringt vom Proc. paroccipitalis; inserirt am hintern Winkel, dessen Umgebung und an der medialen Fläche des Stylohyale. Beim Pferde bedeckt er von aussen her den Luftsack der Tuba Eustachii (siehe Gehörorgan).

Meckel (48) beschreibt diesen Muskel auch bei Prosimiae, von der Pauke zum Griffelfortsatz gehend; Murie und Mivart (240) haben ihn nicht gefunden.

Innervation: Beim Pferde und bei Tragulus von Ram. stylo-hyoideus n. facialis.

Die anatomische Stellung der drei folgenden Muskeln ist noch unsicher:

α) *M. cerato-hyoideus*, Owen (143).
M. stylo-hyoidien, Pouchet (144).

Ist bei Myrmecophaga jubata beobachtet. Entspringt in einer Ausdehnung von 5 Centimeter vom Ceratohyale; die von der Ursprungsstrecke ausgehenden Fasern convergiren, so dass sie ein Dreieck bilden, dessen Spitze in eine Sehne endet, welche hinter den Ductus Whartoniani, fest an diese geheftet, sich mit den Mm. genio- und mylo-hyoidei verbindet. Owen (50) giebt an, dass der Muskel sich mit Mm. genio-hyoideus, sternomaxillaris und constrictor anterior pharyngis verbindet und mit seiner Spitze sich am M. stylo-hyoideus befestigt.

β) *M. hyoideus latus*, Bendz.
Ceratoidien latéral, Cuvier (40).
M. cerato-hyoideus brevis, Kinberg (220).
Mm. intercornualia, Owen (143).

Er kommt bei Myrmecophaga, Hund, Pferd, Schwein, Hippopotamus, Tragulus, Rind und Schaf vor. Entspringt vom obern Rande des Thyrohyale und endigt am ganzen hintern Rande des Ceratohyale und am untern Theile des hintern Randes des Stylohyale; bei Myrmecophaga befestigt er sich am Epihyale.

γ) *M. hyoideus transversus*, Bendz.
Ceratoïdien median, Cuvier (40).
Quermuskel des Zungenbeins, Leis. u. Muell.

Ist beim Pferd, Hippopotamus, Tragulus, Rind und Schaf gefunden worden. Ein unpaariger, platter Muskel, welcher an der Vereinigungsstelle des Ceratohyale mit dem Stylohyale der einen Seite seinen Ursprung nimmt und sich an der entsprechenden Stelle der andern Seite inserirt.

M. mylo-hyoideus (mh).
M. mylo-glossus, Fewkes (109).
p. p. M. transversus mandibulae.
p. p. M. constrictor salivaris.

Liegt dorsalwärts vom M. depressor max. inf. und bildet den Boden der Mundhöhle, indem die beiderseitigen Muskeln in verschiedener Ausdehnung zwischen den Unterkieferhälften ausgespannt sind. Er entspringt von der Medialfläche des Unterkiefers von der s. g. Linea mylo-hyoidea. Die hintern Fasern inseriren oft am Basihyale, die übrigen vereinigen sich in der Körpermitte durch einen bindegewebigen Streifen (Raphe), welcher sich manchmal von der Symphyse der Unterkieferhälften bis zum Basihyale erstreckt (Vespertilio, Katze, Taf. XCIX, Fig. 4); inserirt auch am Thyrohyale (Tragulus (220), Manatus (221), Prosimiae (240), Troglodytes, Mensch). Bei Gorilla und Hylobates (251) verhält er sich wie beim Menschen, doch fehlt die Raphe, welche auch

beim letztern nicht selten durch Uebergreifen der Muskelbündel von der einen Seite zur andern unterbrochen ist.

Von diesem Verhalten weichen Myrmecobius, Phascogale (Leche), Gymnura (Taf. XCVIII, Fig. 4), Galeopithecus (Taf. XCVIII, Fig. 1 mhl), Hyaena crocuta (179), Kaninchen (Leche)*), Macacus cynomolgus (Westling) vornehmlich nur dadurch ab, dass der Muskel nach vorne nicht bis zur Symphyse reicht, wodurch der vorderste Theil des M. genio-hyoideus ventralwärts unbedeckt bleibt.

Bei Balaenoptera rostrata (227) functionirt der äusserst dünne Muskel, welcher vorne durch eine „fibrous expansion" ersetzt wird und nach hinten sich am Stylohyale inserirt, als Compressor des grossen Larynxsackes (siehe Respirationsorgane). Bemerkenswerth ist, dass ein Theil der hintern Fasern sich zur Medianlinie des vordern Abdomentheiles verfolgen lässt, woselbst diese Fasern eine Art von „subcutaneous muscular expansion" bilden.**)

Bei Elephas indicus (207) befestigt er sich am Basihyale, doch geht eine Anzahl Fasern von seiner hintern Partie zu einer Membran, welche sich zwischen den Basen der Thyrohyalia ausspannt.

Weder Symphyse noch Zungenbein erreicht der Muskel bei Didelphys (122), Belideus (Leche).

Bei Ornithorhynchus verbindet er sich mit dem M. omohyoideus (siehe diesen) an der Insertionsstelle; nach Coues (111) soll er von der lateralen (anstatt wie sonst von der medialen) Fläche des Unterkiefers entspringen.

Eine grosse Anzahl Säuger zeichnet sich durch das Vorkommen von zwei mehr oder weniger scharf getrennten Abschnitten des Muskels, einen vordern und einen hintern, aus, von denen dann in weiterer Ausbildung der vordere Abschnitt eine mehr ventrale Lage hat und den vordern Theil des hintern Abschnitts überlagern kann. Der vordere Theil wird oft mit einem besondern Namen (M. myloglossus [220]; M. transversus mandibulae [74]; Kieferzungenmuskel [Leisering]) benannt. Dieser vordere Theil ist wohl mit dem M. submentalis (submaxillaris) mancher Amphibien zu homologisiren. Wir stellen hier die Fälle mit doppelten oder mehrfachen Mylo-hyoideus zusammen.

Echidna. Der Muskel besteht (nach Ch. Westling's noch nicht publicirten Untersuchungen) aus zwei getrennten Schichten, einer oberflächlichen und einer tiefern, welche beide weit nach hinten an die ventrale Mittellinie des Halses reichen. Die Fasern der oberflächlichen Schicht convergiren stark gegen die Ursprungsstelle an der ventralen Unterkieferfläche, medialwärts vom Proc. coronoideus; die tiefere Schicht hat eine ausgedehnte Ursprungslinie am Rachen, am Proc. pterygoideus

*) Nach Krause (165) soll er die Symphyse erreichen.

**) In diesem Zusammenhange mag daran erinnert werden, dass Mylo-hyoideus bei den niedern Wirbelthieren (z. B. Crocodilus) als Halsmuskel auftreten kann.

und an einem Sehnenblatte, welches den Boden des medialen Theiles der Orbito-Temporalhöhe bildet.

Insectivora. Bei Erinaceus lassen sich eine vordere und eine hintere Portion unterscheiden; die vordere reicht vom vordern Theile des Unterkiefers etwas hinter der Symphyse bis zum vordern Ansatzpunkte des M. depressor max. inf., wo die Fasern plötzlich aufhören und durch Bindegewebe mit denjenigen der hintern Portion verbunden sind; der Ursprung der letztern erstreckt sich dorsalwärts vom Insertionstheile des M. depressor max. inf. vom Unterkiefer bis zum Zungenbeine. Eine ähnliche Anordnung zeigen Centetes, Microgale und Talpidae, bei welchen letztern die beiden Portionen eine sehr verschiedene Faserrichtung darbieten und hierdurch eine weitere Differenzirung des Muskels bekunden.

Bei den Hufthieren (Pferd, Hippopotamus (217), Schwein, Tragulus (220), Rind, Schaf) entspringt der vordere Theil von dem vordern Theile des Unterkiefers — beim Pferde vom Zwischenzahnrande bis in die Gegend des dritten Backenzahns — und vereinigt sich mit den Fasern des Muskels der andern Seite in der Mitte durch einen Sehnenstreif. Der hintere Theil wird ventralwärts vom vorigen umfasst und entspringt vom Zahnhöhlenrande der Backenzähne bis über den letzten Backzahn hinaus; er befestigt sich in der Mittellinie am Basihyale sowie beim Pferde am Proc. glossohyalis.

Bei einer grossen Anzahl Nagethieren ist der vordere Theil als s. g. M. transversus mandibulae (Taf. XCIX, Fig. 2 mh') schärfer vom Haupttheil des Muskels differenzirt: er geht in dem Winkel, welchen die beiden Kieferäste mit einander bilden, quer von dem einen zum andern und bedeckt ventralwärts einen grössern oder kleinern Theil des hintern, eigentlichen M. mylo-hyoideus. Vor demselben da, wo die beiden Schneidezähne aus ihren Alveolen hervortreten, liegt auf der Innenseite der beiden Kieferäste der durch eine geringe, mit Faserknorpel bedeckte Verdickung der knöchernen Innenfläche derselben bedingte Drehpunkt, um welchen die Kieferhälften von einander entfernt, resp. wieder einander genähert werden. Bei Contraction des Transversus mandibulae werden die Unterkieferäste hinter dem Drehpunkte einander genähert, die vor demselben befindlichen Schneidezähne folglich in ihrem vordern Theile von einander entfernt, so dass zwischen ihnen ein ziemlich bedeutender Zwischenraum entsteht; bei Contraction der obersten Partie des Masseter werden die Kieferäste hinter dem Drehpunkte von einander entfernt; die vor demselben befindlichen Zähne mithin einander genähert (74). Ebenso wie der eigentliche Mylo-hyoideus wird er vom N. mylo-hyoideus innervirt (so bei Sciurus, Taf. XCIX, Fig. 2). Dieser Muskel, welcher bei Mus, Hesperomys, Cricetus, Hypudaeus, Lemmus, Hydromys, Arctomys, Sciurus, Cavia und Bathyergus angetroffen ist, übt also in Folge seiner Insertion eine Wirkung aus, derjenigen entgegensetzt, welche der oben (pag. 681 und Anmerkung)

bei den Känguruharten beschriebene Muskel hat; in Folge seiner Innervation ist jedoch der letztgenannte, wie wir gesehen, vielleicht ebenfalls als eine Differenzirung des M. mylo-hyoideus aufzufassen.

Myrmecophaga jubata (143, 144). In Folge der bedeutenden Länge der Kiefer hat auch der Mylo-hyoideus eine bedeutende Ausdehnung und eigenartige Beziehungen erworben. Er erstreckt sich von der Symphyse der Kieferhälften bis zum Niveau des Zungenbeins. Es lassen sich folgende drei Partieen unterscheiden. Die erste, vorderste beträgt etwa $^3/_5$ der Kieferlänge und entspringt von der Aussenfläche der Kiefer. Die zweite Partie entspringt von der Innen-(Medial-)Fläche der Kiefer und erstreckt sich nach hinten bis zum Foramen alveolare. Die dritte entspringt zunächst von der Schädelbasis, dem hintern Theile des stark verlängerten knöchernen Gaumens bis zu dessen hintern Rande, dann auch vom weichen Gaumen („from a strong fascia extended thence backwards, between the postcranial prolongations of the mouth and the nose" Owen); nach hinten nehmen die Fasern ihren Ursprung immer mehr dorsalwärts; die hintern entspringen vom Stylohyale. Zwischen die zweite und dritte Portion tritt der Nervus lingualis. Als eine Differenzirung des Mylohyoideus ist auch der als Constrictor salivaris beschriebene Muskel aufzufassen. Er bildet eine Fortsetzung des vorigen, entspringt vom Stylohyale, aber verläuft nicht transversell, sondern von vorne nach hinten und inserirt am medialen Rande der Basis des Ceratohyale (Owen) oder am Zungenbeinkörper (Pouchet). Eine grosse Anzahl seiner Fasern inserirt an den Wänden der Ductus Whartoniani. Innervation durch Nerv. mylo-hyoideus.

Ein Mylo-hyoideus fehlt nach Dobson gänzlich bei Epomophorus macrocephalus, labiatus und gambianus, bei denen die vordern Bäuche des Depressor max. inf. doppelt sind (siehe oben pag. 693). Vielleicht ist der dorsale Bauch des letztgenannten Muskels dem Mylohyoid. homolog.

M. genio-hyoideus.

Liegt als paariger Muskel dorsalwärts vom M. mylo-hyoideus und entspringt von der Symphyse der Kieferhälften oder Spina mentalis interna; die beiderseitigen Muskeln lagern dicht aneinander und inseriren am Basihyale oder am Thyrohyale.

Der Muskel bietet wenig Verschiedenheiten. Beim Pferde inserirt er am Proc. glossohyalis. Bei manchen reicht sein Ursprung nicht bis zur Symphyse (Galeopithecus [153], Hippopotamus [217]). Bei Belideus finde ich eine Insertion sowohl am Basi- als Thyrohyale. Bei Ornithorhynchus (111) entspringt er vom grössern Theile der innern Kieferfläche. Bei Manis (48) und Ornithorhynchus ist er mit dem Genio-glossus verwachsen; bei Myrmecophaga (144) vereinigt er sich intim mit Mylo-hyoideus. Bei Cetacea und Myrmecophaga sind die Muskeln beider Seiten zu einem verwachsen.

Er fehlt bei Epomophorus franqueti (Dobson, Proceed. Zool. Soc. London 1881).

M. maxillo-sternalis.

Als solcher wird bei verschiedenen Thieren ein Muskel beschrieben, welcher sich jedoch nach meinen Untersuchungen auf Modificationen theils des Sterno-hyoideus, theils des Sterno-cleido-mastoideus (siehe diese) zurückführen lässt.

II. Muskeln des Halses.*)

Innervirt: a) vom *N. accessorius Willisii, sowie von einigen Cervicalnerven:*

M. sterno-cleido-mastoideus.

b) vom *N. hypoglossus und von vordern Cervicalnerven (oder nur vom N. hypoglossus):*

M. sterno-hyoideus.
M. omo-hyoideus.
M. sterno-thyreoideus.
M. thyreo-hyoideus.

c) von *vordern Cervicalnerven:*

M. longus colli.
M. longus capitis.
M. rectus capitis anticus minor.
Mm. scaleni.

M. sterno-cleido-mastoideus (stcm.)

M. nutator capitis.
M. quadrigeminus capitis.
p. p. M. cleido-occipitalis.
p. p. M. cleido-vertebralis (Macalister).
p. p. M. cephalo-humeralis.
p. p. M. communis artus anterioris.
p. p. M. mastoideo-humeralis (M. occipito-humeralis, Huxley).
p. p. M. sterno-maxillaris.
p. p. M. flexor longus capitis (Bendz).
p. p. M. levator humeri proprius.

Nimmt, vom Thorax schräg zum Kopfe emporsteigend, den seitlichen Theil des Halses ein. Entspringt mit zwei mehr oder weniger getrennten Muskelbündeln — bei vollkommener Scheidung zerfällt er in einen Sterno-mastoideus und einen Cleido-mastoideus, und dieses ist das bei weitem häufigste Verhalten — vom vordern Brustbeintheile und der Clavicula. An der Insertion: Zitzenfortsatz, Linea nuchae superior, Crista occipitalis etc., ist die Scheidung meist weniger deutlich ausgeprägt. Die claviculare Portion schiebt sich im vordern Theile gewöhnlich unter die sternale.

*) Die Reihenfolge, in welcher hier und im Folgenden die Muskeln aufgeführt sind, macht selbstverständlich keinen Anspruch, ein Ausdruck für die genetischen Beziehungen der Muskulaturelemente zu sein, sondern wird vorzugsweise durch die topographischen Verhältnisse bestimmt.

Der ganze Muskel ist als ein vom M. trapezius (siehe diesen) a gelöster Theil zu betrachten. Dies geht sowohl aus dem Verhalten beid Muskeln bei den niedern Wirbelthieren und vielen Säugern als auch a der gleichen Innervationsart hervor. Diese Beziehungen finden fern ihren Ausdruck in dem nicht ganz seltenen Vorhandensein eines mel oder weniger gesonderten Muskels, welcher die Lücke zwischen Stern Cleido-mastoideus und Trapezius ausfüllt und von der Clavicula zu Hinterhauptsbein, sich hier meist unmittelbar dem Trapezius anschliessen geht. Dieser Muskel wird als M. cleido-occipitalis bezeichnet.

Bei Säugern ohne Clavicula oder mit sehr rudimentärer solcher set sich der Cleido-mastoideus in die Portio clavicularis m. deltoidei (sieh diesen) unmittelbar fort, und beide Muskeln bilden ein physiologische Ganzes (Näheres siehe unten); bezüglich einer Ausnahme vergleiche unte (pag. 703) bei Potamogale.

Um die Uebersicht zu erleichtern, führen wir zunächst

A) die Befunde bei Säugethieren mit vollständiger ode fast vollständiger Clavicula an,

wenn sich auch keine scharfen Grenzen zwischen diesen und der folgen den Abtheilung B ziehen lassen.

Echidna. Cleido-mastoid. fehlt. Sterno-mastoid. entspringt vo Manubrium, von der nächstliegenden Partie des Episternum und den grössten Theile des Sternum; inserirt mit langer Sehne oberhalb de Meatus auditorius externus (Westling).

Bei Ornithorhynchus besteht der Muskel aus einem ober flächlichen und einem tiefern Theile, beide entspringen vom Episternun und inseriren am Proc. mastoid. Nach Coues (111) sollen die Theile sowohl den Sterno- als Cleido-mastoid. repräsentiren. Wir scheint es wahrscheinlicher, dass der Muskel nur einem gespaltenen Sterno-mastoid. entspricht.

Marsupialia. Beide Theile (Sterno- und Cleido-mast.) sind völlig getrennt (120, 122, 127 und eigene Unters.); nur bei Myrmecobius sind sie in der Insertionspartie verwachsen. Cleido-mast. inserirt bei Didelphys, Dasyurus, Phascogale, Myrmecobius und Phalangista am Proc. mastoid., bei Phascolarctos an der Crista occipitalis. Sterno-mast. inserirt bei Didelphys am Proc. mast., bei Myrmecobius, Dasyurus und Phalangista am Proc. posttympanicus oss. squam. und der Crista squamoso-mastoidea, bei Phascolarctos an der Crista occipitalis. Ein Cleido-occipitalis kommt bei allen oben genannten Beutelthieren vor. Der hintere der von Meckel (48) bei Didelphys (als doppelter Cleido-mast.) beschriebenen Muskeln ist zweifelsohne ein Cleido-occip.

Edentata. Sterno- und Cleido-mast. sind getrennt ausser bei Tatusia, Cyclothurus und Bradypodidae (Taf. XCIX, Fig. 1); doch getrennt bei einem Choloepus. Sterno-mast. inserirt bei Chlamydophorus, Dasypus und Myrmecophaga am Proc. paroccip.,

bei Cyclothurus am Proc. mast. und dem nächst liegenden Theile des Hinterhauptsbeins (141). Bei Orycteropus besteht der Sterno-mast. aus zwei Schichten, einer tieferen und einer oberflächlichen, durch die Jugularvenen getrennt (134). Bei Bradypus entspringt der vereinigte Sterno-Cleido-mast. vom Sternum, von der 1. Rippe und mit wenigen Fasern vom medialen Schlüsselbeinende; er befestigt sich doppelt am Proc. paroccip. (136). Ein Cleido-occip. scheint nicht immer vom Cleido-mast. getrennt zu sein (vergl. Macalister (134) und Humphry (133); deutlich ist er bei Myrmecophaga.

Insectivora (148). Die Insertionstheile des Sterno- und Cleido-mast. am Proc. mast. sind in verschiedener Ausdehnung vereinigt bei Gymnura, Solenodon, Chrysochloris, Myogale und Talpinae. Bei Potamogale, dem eine Clavicula gänzlich fehlt, sind sie in ihrem ganzen Verlaufe vereinigt und bilden eine breite, dünne Muskelschicht, welche vom Manubrium und dem Knorpel der 1. Rippe, sowie von einer medialen sagittalen Raphe, bedeckt vom Pectoralis, entspringt und, vereinigt mit Splenius capitis, am Proc. mastoid. inserirt. Bei Erinaceus sind die Muskeln bald getrennt, bald im Insertionstheile verwachsen; Sterno-mast. inserirt am Proc. mast., während Cleido-mast. sich an der Crista occip. befestigt. Bei Centetes sind die Muskeln getrennt; Sterno-mast. ist mit dem anderseitigen am Ursprunge vom Manubrium und vom Sterno-Clavicular-gelenke sowie in der hintern Hälfte mit einander verwachsen; Cleido-mast. und Cleido occipitalis entpringen vereinigt vom mittlern Drittel des Sternum. Bei Solenodon ist der Insertionstheil des Cleido-mast. mit Longissimus capitis (Trachelo-mastoideus) verbunden. Bald mit Cleido-mast., bald mit Trapezius näher vereinigt, kommt ein Cleido-occip. bei allen oben genannten Gattungen vor; bei Potamogale verhält er sich im Ursprunge wie Sterno-cleido-mast.

Bei Galeopithecus (153) inseriren Sterno- und Cleido-mast. zusammen mit langer Sehne am Proc. mast. (Taf. XCVIII, Fig. 1 stcm).

Chiroptera (154, 156). Sterno- und Cleido-mast. sind stets getrennt. Sterno-mast. entspringt bei Vespertiliones, Megaderma, Rhinolophus, Pteropi etc. vom Manubrium und dem Sterno-Clavicular-Ligamente; inserirt am Occipitale laterale und Supraoccipitale. Bei Vampyrops, Artibeus, Rhinolophus, Pteropus, Cynonycteris, Cephalotes und Macroglossus kommt ausser den beschriebenen Muskeln noch eine zweite, tiefere und schwächere Schicht vor, welche vom Sternum kommt und am Proc. paroccipitalis inserirt. Cleido-mast., dessen Vorkommen Cuvier in Abrede stellt, ist rudimentär bei Vespertilio, Megaderma, Cephalotes, Cynonycteris etc.; bei Vesperugo, Rhinolophus etc. ist er stärker. Insertion: Proc. paroccipitalis.

Glires. Sterno Cleido-mastoideus sind getrennt beim Kaninchen und Capromys (159), Coelogenys, Hystrix (48) und Dasyprocta;

die Muskeln inseriren beim letztern Thiere am Proc. paroccipitalis (161), bei den andern am Proc. mast. Bei Sciurus sind beide Muskeln im Insertionstheile verwachsen und inseriren am Proc. mast. und an der Linea nuchae (168); in ähnlicher Weise verhält sich der Muskel bei Castor, Arctomys, Cricetus und Bathyergus (48). Wood (107) fand einen Cleido-occip. bei mehreren Nagethieren.

Prosimiae. Sterno- und Cleido-mast. sind im Insertionstheile verwachsen und inseriren hinter dem Meatus auditorius externus (240); nur bei Tarsius (249) sind sie getrennt, und inserirt Cleido-mast. am Hinterhauptsbein, Sterno-mast. hinter dem Meat. aud. externus.

Die Mehrzahl der Primates zeigte das vom Menschen her bekannte Verhalten: Sterno-mast. inserirt an der Aussenfläche des Proc. mast. und an der Linea nuchae superior., Cleido-mast. am Proc. mast. Ueber Varietäten beim Menschen vergleiche besonders Maubrane's Aufsatz (71). Beim Orang, Macacus, Cercopithecus sowie oft beim Menschen kommt ein Cleido-occipitalis vor (53).

B) Wenden wir uns jetzt zu den Formen, welche ein sehr rudimentäres oder gar kein Schlüsselbein besitzen, so setzen sich, wie bereits erwähnt, der Cleido-mast. so wie auch der Cleido-occipitalis unmittelbar in die Pars clavicularis m. deltoidei fort und sind ausserdem nach der gewöhnlichen Auffassung mit einem Theile des Trapezius sowie nach Bendz zuweilen (beim Pferde) mit dem Levator scapulae major Douglassii verbunden, woraus ein mehr oder weniger zusammenhängender, von mehreren, ursprünglich getrennten Muskeln bestehender Complex hervorgeht. Selbstverständlich erhält der Muskel hierdurch eine andere Function: er wird Gliedmaassenmuskel. Da jedoch der als Trapezius-Theil gedeutete Abschnitt bis zu der der Clavicularregion entsprechenden Gegend ohne Zweifel dem oben beschriebenen Cleido-occipitalis entspricht, muss man, falls man den letztgenannten Muskel, wie meist geschieht, dem Sterno-Cleido-mast. zurechnet, auch den besagten hierher führen. Wie oben schon hervorgehoben, sind jedoch Trapezius und Sterno-Cleido-mast. als aus einer einheitlichen Muskelmasse hervorgegangen zu betrachten, und scheint mir desshalb diese Frage von ganz untergeordneter Bedeutung zu sein.

Wir besprechen zunächst diesen Muskelcomplex *(Cleido-mastoid., resp. Cleido-occip. + P. clavicularis deltoidei)* bei den verschiedenen Formen und behandeln den Sterno-mast. getrennt später.

Bei der Mehrzahl der *Carnivora* unterscheidet man im proximalen Theile des Muskels zwei Portionen; von diesen geht die eine, welche einem Cleido-occipitalis entspricht, breit und mit der Halsportion des Sterno-mast. verbunden, von einem Sehnenstreifen am obern Halsrande aus; die andere (=Cleido-mast., Taf. XCIX, Fig. 4 cm) geht vom Proc. mastoid. aus und liegt unter der Halsportion des Sterno-mast., mit welcher sie sich kreuzt; beide Portionen erreichen den Schlüsselbeinstreifen, verschmelzen hier und setzen sich in die P. clavicularis deltoidei fort, um am Armbein

zu inseriren. Der erstgenannte Theil (Cleido-occip. + P. clavicularis deltoidei) wird in seinem ganzen Verlaufe bis zum Armbein in der Literatur meist als Cephalo-humeralis, der zweite (Cleido-mast. + P. clav. delt.) als Mastoideo-humeralis bezeichnet. Wesentlich ebenso verhält er sich bei Trichechus (195), doch geht Mastoideo-hum. vom Proc. paroccipitalis aus.

Bei Manatus (221) ist nur der Cephalo-humeralis vorhanden.

Cetacea. Bei Phocaena (16) kommt nur ein Mastoideo-humeralis vor. Ebenso ist bei Balaenoptera rostrata (227) ein Muskel, welcher vom Proc. paroccip. und dem Proc. transversus atlantis entspringt und am vordern und medialen Theile des Humerus inserirt, dem Mastoideo-humeralis homolog; Carte und Macalister halten ihn für einen Trachelo-acromialis; später (46) spricht Macalister den Cetacea einen „combined occipital-trapezius, cleido-mastoid, and clavicular deltoid fused in a humero-mastoid" zu.

Bei den Hufthieren geht aus den oben genannten Muskeln ein mehr einheitlicher Complex hervor, welcher als *M. communis artus anterioris* (Bendz) oder als „der gemeinschaftliche Muskel des Kopfes, Halses und Armbeins" (Leisering) beschrieben wird. Beim Pferde entspringt er am Hinterhauptsbein und am Proc. mast. mit einer dünnen, breiten Sehne, welche mit der Endsehne des Splenius capitis und Complexus minor verschmilzt und ausserdem durch eine dünne Sehne mit der Sehne des Sterno-maxillaris (siehe unten) in Verbindung tritt; dieser Theil entspricht dem Cleido-mastoid. Zu diesem tritt eine hintere Portion (Cleido-occipitalis), deren vier Fleischzacken an der Sehne des langen Streckers des Halses und an den Querfortsätzen des 2.—4. Halswirbels ihren Ursprung nehmen; beide Theile gehen in den Pars clavic. deltoidei über. — Ebenso verhält sich der Muskel bei Rhinoceros, doch geht Cleido-occip. nur vom Epistropheus aus. — Beim Rinde und Schafe entspringt der Cleido-mast.-Theil mit einer langen Sehne, welche mittelst einer dünnen Sehnenplatte noch mit dem Unterkiefer in Verbindung steht, vom Proc. mastoid. und am Rectus capitis anticus major, der Cleido-occip. am Hinterhauptsbein und am obern Theile des Nackenbandes; die Grenze zwischen diesem Theile und dem Deltoideus wird durch einen queren Sehnenstreifen („Schlüsselbeinstreifen") markirt. — Beim Schweine und bei Hippopotamus (217) ist das Verhalten wesentlich wie bei den Wiederkäuern. — Bei Hyrax (203) ist nur der Cephalo-humeralis erhalten, welcher zusammen mit dem Biceps die Ulna erreicht.

Der Sterno-mastoideus inserirt bei Hund und Katze am Proc. mastoid., Hinterhauptsbein und Nackenband. Bei Hyaena, Herpestes und Meles kommen jederseits zwei Muskeln vor. — Bei Manatus (221) wird er functionell durch einen Theil des Panniculus carnosus ersetzt (der Muskel entspringt vom Sternum und spaltet sich in zwei Sehnen, von denen die eine zum Proc. paroccipitalis geht, während die andere, innere hinter dem Depressor max. inf. sich mit der Cervicalfascie vereinigt.) — Bei Balaenoptera rostrata (227) ist er zweiköpfig: der eine

Kopf entspringt am Knorpel der 1. und 2. Rippe und vom Sternum, der andere vom vertebralen Theile der 1. Rippe. Bei Phocaena (48) ist er vollständig in zwei Muskeln gespalten. — Bei den Hufthieren tritt in der Insertionsweise des Muskels insofern eine Veränderung ein, als er vom Schläfenbein, resp. Hinterhauptsbein auf den Unterkiefer überwandern kann und dann als *M. sterno-maxillaris* beschrieben wird. Seine Homologie mit dem Sterno-mast. wird theils durch die nachweisbaren allmähligen Uebergänge von der einen Insertionsart in die andere, theils durch die gleiche Innervation (N. accessorius Willisii) ausser Frage gestellt. So finden wir beim Schweine die gewöhnliche Insertion am Proc. mast., während er bei Camelen (48), sich kopfwärts schräg ausbreitend, sowohl am Proc. mast. als am Unterkieferwinkel inserirt, wogegen er bei Hippopotamus (217) bald am Proc. mast. bald am Unterkiefer sich befestigt. Beim Pferde, wo die beiderseitigen Muskeln bis über das hintere Dritttheil des Halses hinauf innig mit einander verbunden sind, inserirt er am hintern Rande des Unterkiefers. Beim Rinde und Schafe ist der Muskel in zwei gespalten: der laterale entspringt an der 1. Rippe und am Brustbein und endigt theils am Unterkiefer, theils, innig mit Masseter verschmolzen, am Unterkiefer; der mediale kommt vom Manubrium, kreuzt sich mit dem lateralen und endigt theils an der am Proc. mast. inserirenden Sehne des Cleido-mast., theils verbindet er sich mit Rectus capitis anticus major. Bei Tragulus (220) ist von den oben genannten Portionen nur die laterale vorhanden.

Innervation: N. accessorius Willisii sowie von einem oder einigen Zweigen der Cervicalnerven. Ueber speciellere Innervationsverhältnisse bei mehreren Säugern siehe Maubranc (71).

Anhangsweise erwähne ich hier den von Owen (144) bei Myrmecophaga jubata beschriebenen

M. sterno-cervicalis,

dessen morphologische Stellung noch unsicher ist; er entspringt vom Manubrium sterni mit einer Sehne und inserirt an der „middle cervical vertebra".

M. sterno-hyoideus (sthy, sth).

M. sterno-glossus, Fewkes.

M. sterno-maxillaris, Owen, Pouchet, Macalister etc.

Ein meist platter, schmaler Muskel, welcher von der dorsalen Fläche des Sternum in verschiedener Ausdehnung, vom Sternoclaviculargelenke, vom sternalen Schlüsselbeinende oder von der Dorsalfläche der vordern Rippen entspringt; er wird meist theilweise vom Sterno-cleido-mast. überlagert und inserirt, nahe dem anderseitigen, gewöhnlich am Basihyale.

Ursprung: vom Manubrium bei Ornithorynchus (111), Galeopithecus (153), Balaenoptera (227), Hufthiere; vom Manubrium, Sternoclaviculargelenk und dem sternalen Schlüsselbeinende bei Gymnura, Myogale (148), Sciurus (168), Mensch; vom Knorpel

der 1. Rippe bei Hund, Katze, Taf. XCIX, Fig. 4 u. Taf. C, Fig. 1 sthy; vom Sternum in der Höhe der 2. Rippe bei Didelphys (122), Talpinae (148); vom Sternum zwischen der 2. und 3. Rippe bei Prosimiae (240); vom Manubrium und Corpus sterni bis fast zum Ansatz der 3. Rippe beim Kaninchen (165); vom Sternum in der Höhe der 4. Rippe bei Myrmecobius (Leche).

Die Insertion erfolgt meist am Basihyale; doch am Thyrohyale beim Kaninchen, am Proc. glossohyalis bei Pferde.

Eine Inscriptio tendinea kommt bei Vespertiliones, Aonyx (171), Viverra, Galera (178) und beim Schweine vor.

Ein theilweiser Zusammenhang des Muskels mit M. sterno-thyreoideus namentlich in der Nähe des Ursprungs kommt sehr häufig vor, so bei Myrmecobius, Erinaceus, Centetes, Viverra, Otaria, Manatus, mehreren Halbaffen, Kaninchen, Ateles etc. Bei Ornithorhynchus sind besagte Muskeln völlig verwachsen; der mittlere Theil endigt am Schildknorpel, die seitlichen am Basihyale und an den Thyrohyalia (111). Bei Pferd, Rind und Schaf stellen die beiderseitigen Sterno-hyoidei und -thyreoidei an ihrem Ursprungstheile einen einheitlichen, rundlichen Muskelkörper dar, welcher in der Mitte des Halses entweder eine einzige Sehne bildet, oder die Muskeln jeder Seite bilden eine solche Sehne; von hier ab theilen sich die einzelnen Mukeln in der Art, dass sich der Sternohyoid beim Pferde am Proc. glossohyalis, bei den Wiederkäuern am Basihyale, der Sterno-thyroid am Schildknorpel inserirt.

Wesentlichere Abweichungen vom gewöhnlichen Verhalten sind folgende:

Bei Galeopithecus (153) ist er in zwei Abtheilungen gesondert: 1) die hintere (Taf. XCVIII, Fig. 1, sthy') ist im Ursprung mit Sterno-thyreoideus verwachen, trennt sich später von ihm und inserirt mit schwacher Sehne am lateralen und hintern Rande des Schildknorpels; 2) die vordere Portion (sthy'') liegt medialwärts vom M. thyreo-hyoideus und ist theilweise eine unmittelbare Fortsetzung der vorigen, indem einige Fasern von deren Insertionssehnen ausgehen, während andere vom lateralen und hintern Rande des Schildknorpels medialwärts von der Sehne der hintern Portion entspringen; diese Portion inserirt am Basi- und Thyrohyale. Sterno-hyoideus hat also hier eine Theilung erfahren, wie sie sonst Sterno-thyreoideus + Thyreo-hyoideus aufzuweisen haben (vergleiche unten über diese Muskeln).

Bei Echidna (Westling) entspringt er vom Proc. xiphoideus sterni und mit einem kleinern Theile von der Dorsalfläche des Corpus sterni; geht ohne sich am Zungenbein zu befestigen in die Zungenmuskeln über. Die Homologie dieses Muskels, welcher von Fewkes (109) Sterno-glossus genannt wird, mit dem Sterno-hyoideus erhellt theils aus dem gänzlichen Fehlen eines wie gewöhnlich gestalteten St.-hyoid, theils aus der Innervation durch N. hypoglossus und dem 1. und 2. Cervicalnerven.

Dass ein Homologon des Sterno-hyoideus theilweise auch in den als Sternoglossus (siehe unten Sterno-thyreoideus) beschriebenen Muskel

der Myrmecophaga jubata eingeht, halte ich für sehr wahrscheinlich, wenn auch bei diesem Thiere vorzugsweise ein anderer Muskel (siehe unten pag. 712) den Sterno-hyoideus vertritt.

Bei einigen Säugern gewinnt der Sterno-hyoideus theils allein, theils in Verbindung mit andern Muskeln Beziehungen zum Unterkiefer, wodurch ein manchmal als

M. sterno-maxillaris

bezeichneter Muskel entsteht.

Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei Phascolarctos (127); der Muskel entspringt von der Grenze zwischen dem 2. und 3. Sternalsegmente und mit accessorischen Bündeln vom 2. und 3. Rippenknorpel; inserirt zusammen mit Depressor max. inf. und Omo-hyoideus an der Innenfläche des Unterkiefers.

Bei mehreren Edentaten ist ebenfalls der Sterno-hyoideus in einen Sterno-maxillaris umgebildet, doch gehen — nach der Innervation der bisher auf diese untersuchten Fälle zu urtheilen — auch Theile des Depressor maxillae inf. in denselben ein.

Choloepus*) (Taf. XCIX, Fig. 1): Der Muskel ist sehr stark entwickelt und so breit, dass er fast die ganze Ventralfläche des Halses deckt. Er ist in der Halsmitte mit dem anderseitigen verwachsen; seine Dorsalfläche ist mit Mylohyoideus eng verbunden. Nach vorne vereinigt er sich mit dem vordern Bauche des Depressor max. inf. und inserirt vor diesem an der vorderen Hälfte des ventralen Unterkieferrandes. Auf der Dorsalfläche liegt rechterseits ein schmaler Muskelstrang (sthy'), welcher kaum etwas anderes als ein in seinen gewöhnlichen Beziehungen verharrender Rest des Sterno-hyoideus sein kann. Der hinter dem Zungenbeine liegende Theil des Muskels wird vom N. hypoglossus und dem 1. Cervicalnerven, der vor dem Zungenbein befindliche Theil vom N. mylohyoideus innervirt, was, wie oben erwähnt, auf eine Verschmelzung mit Theilen des Depressor max. inf. hindeutet. — Merkwürdigerweise beschreiben Mackintosh (137) bei Arctopitheeus, sowie Macalister (136) bei Bradypus einen völlig normalen Sterno-hyoid ohne eines Sterno-maxillaris zu erwähnen; dagegen wird ein solcher von Meckel (48) beschrieben.

Myrmecophaga jubata (143): Entspringt vom Manubrium, schickt ein Faserbündel zum M. cerato-hyoideus, wird dem Compressor salivaris (siehe oben bei M. mylo-hyoideus) gegenüber sehnig, geht dann wieder in Muskelsubstanz über — ist also zweibäuchig — und inserirt am untern und äussern Ende des Unterkiefers. Pouchet (144) fand ihn nur auf der einen Seite zweibäuchig. Nach Owen besteht seine Function darin, den Kopf zwischen die Vorderbeine an die Brust zu ziehen, wenn das Thier sich zum Schlafen anschickt. Da ich bei einem Embryo von Myrmec. tetradactyla den vordern Theil des Muskels durch einen Ast des Nerv. mylo-hyoideus innervirt fand, ist wohl auch hier der Depressor max. inf. ganz oder theilweise in den Sterno-maxillaris aufgegangen.

*) Doktor G. Adlerz hat bei einem Exemplare dieser Form den fraglichen Muskel genau untersucht und mir seine, oben mitgetheilten Beobachtungen gütigst zur Verfügung gestellt.

Ein Sterno-maxillaris, welcher höchst wahrscheinlich den eben beschriebenen homolog ist, ist bei Chlamydophorus (134, 140), Manis (48) und Tatusia (134) beobachtet worden; bei letzterem Thiere soll ausserdem ein normaler Sterno-hyoideus vorkommen, was, nach Cuvier's Abbildungen (41) zu urtheilen, auch bei Myrmecophaga tetradactyla der Fall ist. Ob bei diesen Thieren ausserdem ein Theil der Hautmuskulatur an seiner Bildung betheiligt ist, bleibt vor der Hand noch unentschieden.

Wie unsicher auch unsere Kenntnisse bezüglich der Homologieen des oben geschilderten Muskels noch sind, so ist doch immerhin durch die geschilderten Befunde die Thatsache festgestellt, dass der in der Literatur bisher unter dem gemeinsamen Namen „Sterno-maxillaris" beschriebene Muskel bald ein umgebildeter Sterno-mastoideus ist, bald ganz oder zum Theil vom Sterno-hyoideus gebildet wird.

M. omo-hyoideus.

Ein- oder zweibäuchiger Muskel, welcher (resp. dessen hinterer Bauch) einen sehr wechselnden Ursprung hat, meist vom Schulterblatt (oder von der 1. Rippe, von Halswirbeln etc.). Er inserirt meist am Thyro-hyale oder Basihyale, lateral vom M. sterno-hyoideus. Der Muskel wird theilweise vom Sterno-cleido-mastoideus bedeckt.

Einbäuchig oder mit schwacher Inscriptio tendinea ist er bei folgenden Thieren:

1) Monotremata. Bei Echidna entspringt er von der innern Schulterblattfläche zwischen Mm. supraspinatus und levator scapulae; der vordere Theil spaltet sich in zwei Schichten, von denen sich die dorsale am Kehlkopf, die ventrale an der Zungenbasis (nicht am Zungenbein) befestigt. Innervation: N. hypoglossus, 1. und 2. Cervicalnerv (Westling). — Bei Ornithorhynchus entspringt er vom Os coracoideum und von der Scapula; spaltet sich wie bei Echidna; die dorsale Schichte inserirt an der Innenfläche des Unterkiefers, die ventrale am Basihyale (112).

2) Mehrere Marsupialia. Bei Didelphys (122) entspringt er vom hintern (?), dorsalen Schulterblattwinkel; häufig ist er mit einer schwachen Inscriptio tendinea an der Stelle versehen, wo er den Sterno-mastoideus passirt. Bei Myrmecobius entspringt er vom vordern, dorsalen Schulterblattwinkel; keine Inscriptio tendinea (Leche). Bei Phascolarctos (127) inserirt er nicht am Zungenbein, sondern geht zusammen mit Depressor max. inf. und Sterno-hyoideus (siehe oben pag. 708) zur Medianfläche des Unterkiefers. Einige Fasern gehen in die Zunge ein.

3) Mehrere Nagethiere mit Schlüsselbein (Castor, Sciurus, Pteromys, Bathyergus, Myoxus).

4) Einige Carnivora (Meles, Hyaena, Lutra).

5) Beim Pferde entspringt er von der den M. subscapularis bekleidenden Fascie in der Nähe des Armgelenkes (nach Bendz von der

1. Rippe; nach Owen (50) vom Proc. coracoideus), verbindet sich innig mit dem Muskel der andern Seite und dem Sterno-hyoideus zu einem einzigen Muskelkörper, welcher am Proc. glosso-hyalis endigt. — Hippopotamus: er entspringt vom Pars occipito-humeralis des Trapezius (45). — Bei Schaf und Rind entspringt er von den Proc. transversi der drei mittlern Halswirbel; inserirt wie beim Pferde. Bei der Giraffe entspringt er vom 3. Halswirbel.

6) Bei Balaenoptera (227) entspringt er vom Proc. coracoideus und dem vordern Rande der Scapula; inserirt am Thyrohyale.

7) Prosimiae mit Ausnahme von Tarsius.

Ueber das Verhalten beim Orang siehe unten.

Deutlich zweibäuchig mit meist längerer Zwischensehne oder Inscriptio tendinea ist er bei folgenden Formen:

1) Bei Dasyurus und Phalangista (120) kommt eine Inscriptio vor, sonst wie bei Myrmecobius (siehe oben). Vergleiche auch oben über Didelphys. Nie kommt bei Marsupialia eine längere Zwischensehne vor.

2) Vespertilionidae, Phyllostomidae. Bei Vesperugo noctula fand Macalister (154) ein Muskelband, welches von der Mitte der Clavicula zum Sterno-hyoideus sich erstreckt, wo es sich an eine Inscriptio tendinea ansetzt.

3) Beim Schwein entspringt er von der Mitte der Brust, vereinigt mit M. serratus major; in der Mitte des Muskels findet sich eine Inscriptio.

4) Tarsius (249).

5) Bei Macacus und Cynocephalus scheint eine schwache Zwischensehne bald vorhanden zu sein, bald zu fehlen (64, 290). Beim Gorilla, Chimpanse und Menschen ist er durch Bindegewebe an der Clavicula befestigt. Wechselnde Befunde bietet der Orang dar: so findet Testut (53), dass der vordere Bauch durch eine Sehne ersetzt wird, während Westling (113) einen vollkommen einbäuchigen Omo-hyoideus angetroffen hat. Bei Troglodytes Aubryi (284) besteht neben dem normalen Omo-hyoideus ein zweiter Muskel, welcher vom lateralen Dritttheile der Clavicula entsteht und sich in der Höhe des 6. Halswirbels mit dem Omo-hyoideus vereinigt; der fragliche Muskel (Cleido-hyoideus) wird nicht selten auch beim Menschen angetroffen.

Nach Gegenbaur (64) gehört Omo-hyoideus zu der Muskelgruppe, welche beim Menschen noch vom Sterno-hyoideus und Sterno-thyroideus vorgestellt wird. In niedern Zuständen erstreckt sich diese Muskelgruppe vom Sternalgebiete aus über die Clavicula und setzt sich von da auf die Scapula fort. Der Omo-hyoideus beim Menschen empfängt nicht selten einen accessorischem Kopf vom Schlüsselbein, welcher die den Muskel an diesen Knochen befestigende Fascie ersetzt, oder der hintere Bauch entspringt nur vom Schlüsselbein. Der Muskel ist dann, wie erwähnt, ein Cleido-hyoideus, welcher sogar an seinem Ursprunge Anschluss an den

Sterno-hyoideus haben kann. Aus der Rückbildung dieses Cleido-hyoideus erklärt Gegenbaur die Entstehung der den Omo-hyoideus an die Clavicula befestigenden Fascie.

Zu einer von der obigen gänzlich verschiedenen Auffassung kommt Albrecht (55) auf Grund seiner Untersuchungen verschiedener Vertreter der niedern Wirbelthierklassen. Nach A. gehört Omo-hyoideus dem Systeme des M. obliquus abd. internus an, während Sterno-hyoideus dem Systeme des M. rectus abdominis zuzurechnen ist. Bei den meisten Säugethieren soll nach Albrecht Omo-hyoideus die Mm. interbranchiales interni V und VI der Fische darstellen, und zwar soll der craniale Bauch des Omo-hyoideus dem M. interbranchialis internus V, der caudale dem M. interbranchialis inter. VI entsprechen. Die Zwischensehne des Omo-hyoideus soll demnach der letzte angelegte Rest eines fünften Kiemenbogens sein.

Ueber die Beziehungen des Omo-hyoideus zum M. subclavius siehe Anderson's Arbeit (57).

Ein Omo-hyoideus fehlt bei Solenodon, Myogale, Talpinae, Galeopithecus, Hund, Katze, Viverra, Galera, Hyaena, Proteles, bei Nagethieren ohne Clavicula (292), Kaninchen, Edentata, Pinnipedia (doch kommt bei Phoca (190) ein dem Omo-hyoideus wahrscheinlich homologer, mit Sterno-hyoideus verbundener Muskel vor), Hyrax und manchmal beim Orang (250).

M. sterno-thyreoideus (stth).

M. sterno-costo-thyreoideus.

p. p. M. sterno-glossus (Owen, Pouchet).

Paariger Muskel, ventral meist zum grössten Theile vom Sterno-hyoideus bedeckt, kann von der Innen-(Dorsal-)Fläche des Sternum in verschiedener Höhe und Ausdehnung, sowie von verschiedenen Rippenknorpeln entspringen, bedeckt die Schilddrüse und inserirt an der Linea obliqua des Schildknorpels. Häufig kommt ein Zusammenhang mit Thyreo-hyoideus oder mit Sphincter pharyngo-laryngeus vor.

Die Breite des Muskels variirt sehr bei verschiedenen Arten selbst innerhalb derselben Ordnung.

Eine Incriptio tendinea ist bei folgenden Formen beobachtet: Myrmecophaga (mehrere nach Owen [143]), Aonyx, Troglodytes, Gorilla und Mensch [cfr. Fürbringer: Beitrag zur Kenntniss der Kehlkopfmuskulatur, 1875].

In zwei neben einander liegende Theile ist er bei Mycetes (278) und Troglodytes (252) gespalten, sowie manchmal beim Menschen, wodurch ein selbstständiger M. costo-thyreoideus zu Stande kommt.

Zwei einander bedeckende Schichten sind zur Beobachtung gekommen bei Chlamydophorus (140)*) sowie manchmal beim Menschen (Fürbringer).

*) Macalister (134) vermisste diese Schichtenbildung bei dem von ihm untersuchten Exemplare.

Was die Ursprungsstelle betrifft, so ergeben sich folgende Befunde:

1) Entspringt von der Dorsalfläche des Manubrium allein oder von dieser und dem ersten Rippenknorpel bei Phascolarctos (127), Gymnura, Myogale (148), Galeopithecus (153), Vespertilio murinus (156), Hippopotamus (217), Globiocephalus (229), Troglodytes Aubryi (284) und beim Menschen.

2) Vom Sternum und dem zweiten Rippenknorpel: Mycetes (278) oder vom Sternum in der Höhe des 2. Rippenknorpels: Didelphys (122), Talpinae (148).

3) Vom Sternum zwischen 2. und 3. Rippenknorpel: Prosimiae (240).

4) Vom Sternum in der Höhe des 4. Rippenknorpels: Centetes (148); Myrmecobius (Leche).

5) Von der gesammten Dorsalfläche des Sternum: Echidna. Ueber Ornithorhynchus siehe bei M. sterno-hyoideus.

Bezüglich der Verhältnisse bei Myrmecophaga siehe unten.

Sterno-thyreoideus und Thyreo-hyoideus sind offenbar als ein ursprünglich einheitlicher Muskel aufzufassen, welcher in seinem Verlaufe vom Sternum zum Zungenbein durch eine am Schildknorpel eingegangene Insertion unterbrochen und so in zwei Muskeln getheilt ward. (Vergleiche die entsprechende Theilung des Sterno-hyoideus bei Galeopithecus oben pag. 707.) Diese Zusammenhörigkeit spricht sich in der häufig auftretenden Verbindung des Sterno-thyreoideus mit Thyreo-hyoideus aus, welche aber bei verschiedenen Thieren verschieden ausgebildet ist. So findet bei Lutra, Phoca, Hapale, Cebus, Cynocephalus, Chimpanse und Gorilla eine innige Verbindung dieser Muskeln statt; geringer ist dieser Zusammenhang, welcher gewöhnlich auch beim Menschen beobachtet wird, bei Hystrix, Viverra, Meles und Macacus (Fürbringer).

Ein Zusammenhang mit M. sphincter pharyngo-laryngeus ist bei Hystrix, Viverra, Mustelinae (ausser Lutra), Tarsius, Lemur, Hapale, Cebus, Macacus, Semnopithecus (Fürbringer) und nicht selten beim Menschen beobachtet worden.

Ueber die Verbindung des Muskels mit Sterno-hyoideus siehe bei letzterem (oben pag. 707).

Beim Schwein spaltet sich der Muskel jederseits in zwei Schenkel, von denen der eine am obern, hintern, der andere am untern, vordern Theile der äussern Fläche des Schildknorpels inserirt.

Bei Myrmecophaga jubata (143, 144) verbindet sich der laterale Theil der Mm. sterno-hyoideus, thyreo-hyoideus und hyoglossus, woraus ein selbstständiger *M. sternoglossus* (Taf. XCIX, Fig. 3 stg) resultirt. Derselbe entspringt fleischig von der dorsalen Fläche des Proc. xiphoideus, den hintern Sternalsegmenten und von ihrer Verbindungsstelle mit den beiden letzten wahren Rippen; allmählig schmäler werdend, ist er inner-

halb der Brusthöhle durch mehrere Inscriptiones tendineae ausgezeichnet. In der Gegend des Zungenbeins lösen sich jederseits Fasern von ihm ab, welche sich mit solchen des anderseitigen und des Genioglossus verbinden. Der Hauptttheil geht als unpaariger, runder Muskel in die Zunge ein und bildet einen grossen Theil ihrer Substanz. Innervirt wird dieser Muskel vom N. hypoglossus und vom 1. Cervicalnerven. (Vergleiche über M. sternoglossus bei Echidna, oben pag. 707.) — Der Rest des Sterno-thyreoideus (stth) entspringt von den dorsalen, lateralen Theilen des 6. 7. und 8. Brustbeinsegmentes und von dem 7. und 8. Rippenknorpel. Dorsal vom Manubrium tauschen die Muskeln beider Seiten kleine Muskelbündel aus; Insertion: Schildknorpel.

Ein Sterno-thyreoideus fehlt bei Cavia (Fürbringer) und bei Balaenoptera (227).

M. thyreo-hyoideus.

Paariger, breiter, platter Muskel, welcher in der unmittelbaren Fortsetzung des Sterno-thyreoideus liegt und von der Insertionsstelle des letztern entspringt (bei Myrmecobius ausserdem noch von der Cartilago cricoidea). Er inserirt am lateralen Theile des Basihyale oder am Thyrohyale oder an beiden.

Sein Verhalten zum Sterno-thyreoideus ist bereits bei diesem berücksichtigt worden.

Sehr verbreitet ist seine Verbindung mit M. hyoglossus: Myrmecophaga (siehe oben M. sterno-thyreoideus), Bradypus, Hystrix, Dasyprocta, Phoca, Trichechus, Procyon, Ursus. Canis, Felis, Elephas, Hapale, Pithecia, Cebus, Mycetes, Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus, Semnopithecus, sowie manchmal beim Menschen.

Ein Zusammenhang mit Sphincter pharyngo-laryngeus ist bei Myrmecophaga, Hystrix, Lepus, Trichechus, Phoca, Procyon, Nasua, Meles, Mustela, Lutra, Viverra, Canis, Felis, Lemur, Semnopithecus, Troglodytes Aubryi und nicht selten beim Menschen beobachtet worden.

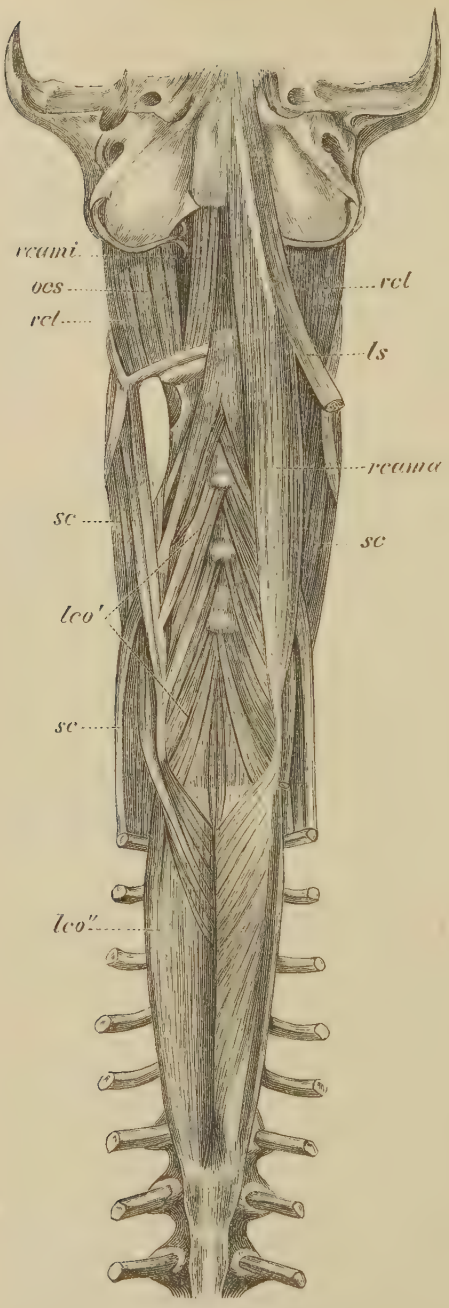
Beim Gorilla ist er im Ursprungstheile in zwei Schichten, im Insertionstheile in zwei Portionen gesondert, von denen sich die eine am Basihyale, die andere am Thryohyale inserirt (Fürbringer).

M. longus colli (lco).

p. p. M. longus atlantis.

Dieser und die drei folgenden Muskeln (Mm. rectus anticus major und minor, scaleni), sind von den oben behandelten vordern Halsmuskeln durch die Speise- und Luftröhre sowie durch die grossen Halsgefässe getrennt und bilden ein der Ventral- und Lateralfläche der Halswirbelsäule angeschlossenes Muskellager.

Fig. 21.



Felis cat. domestica; Muskeln des vordern und ventralen Theiles der Wirbelsäule. lco' Halstheil, lco'' Brusttheil des M. longus colli. ocs M. obiquus capitis superior. rcl M. rectus capitis lateralis. rcama M. rectus capitis anticus major. rcami M. rectus capitis anticus minor. sc M. scalenus. (Nach Straus-Durckheim 176.)

Longus colli bildet einen lang ausgedehnten Muskelkörper, welcher auf die Wirbel des Hals- und des vordern Theils der Brustregion beschränkt ist, nur ganz ausnahmsweise [Sciurus (168), Galago crassicaudatus (240)] inserirt er am Basioccipitale. Meist lassen sich mehrere, bald schärfer, bald wenig getrennte Portionen unterscheiden: zwei Theile werden bei Sciurus, Lepus, Raubthieren, Hufthieren, Tarsius u. a. (Holzschn. 21), drei bei Manatus, mehreren Halbaffen und beim Menschen, vier bei Vespertilio murinus (156) und zuweilen beim Menschen beschrieben. Bei Monotremata, Marsupialia und Edentata wird der Muskel als einheitlich dargestellt. Die Befestigungsstelle der einzelnen Muskelpartien, resp. Sehnen ist bei den verschiedenen, selbst nahe verwandten Formen zahlreichen Variationen unterworfen, ohne dass sie von grösserer morphologischer Bedeutung sind. Eine allgemeine Darstellung lässt sich desshalb nur schwerlich geben, um so mehr, als die oft mangelhaften Beschreibungen keine exacte Vergleichung zulassen. Wir greifen deshalb nur einige der

mehr charakteristischen Befunde aus der Masse der Einzeldarstellungen heraus.

Bei Echidna (110) entspringt der Muskel von den Körpern der 6 vordern Brustwirbel und dem Proc. transversi aller Halswirbel mit Ausnahme des Atlas. Insertion: Proc. transversi der 2—3 hintern, sowie Körper aller Halswirbel, besonders an der Hypapophyse des Atlas. Bei Ornithorhynchus (48) ist der Muskel stärker, erstreckt sich aber nur auf die vordern Brustwirbel.

Bei Edentaten wie Dasypus, Tatusia, Cyclothurus, Orycteropus (134), ist seine Kürze bemerkenswerth, indem er sich nur bis zum 1. Brustwirbel erstreckt.

Beim Kaninchen (165) sind, wie erwähnt, zwei Theile zu unterscheiden: 1) *M. longus colli s. str.:* ist mit Rectus cap. ant. major verwachsen; entspringt von den Körpern der 5—6 vordern Brustwirbel und von sämmtlichen Halswirbeln; Insertion: die von den hintern Wirbeln kommenden Faserbündel inseriren sich zum Theil an die Körper der nächst vordern Wirbel, von denen sich dann neue Ursprungszipfel den übrig bleibenden Fasern beigesellen; ferner: vor dem Halbring und Tuberculum anterius des Atlas. 2) *M. longus atlantis*: entspringt vom 6.—3. Halswirbel und inserirt am Proc. transversus des Atlas. Aehnlich sind die Befunde bei Sciurus (168).

Bei Raubthieren ist ein Brust- und ein Halstheil zu unterscheiden (Holzschn. 21 lco' und lco''). Bei Otaria (187a) erstreckt sich der Muskel bis zum 7. Brustwirbel.

Auch bei den Hufthieren erstreckt sich der Muskel nach hinten bis zum 5.—7. Brustwirbel.

M. rectus capitis anticus major (rcama).

M. longus capitis.

Entspringt mit mehreren Zipfeln von einer entsprechenden Anzahl der ventralen Querfortsatzhöcker der Hals-, seltener Brustwirbel und inserirt mit einem gemeinsamen Bauche an der Basis cranii, meist am Basioccipitale (Holzschn. 21).

Häufig ist er mit Longus colli verwachsen (Ornithorhynchus, Myrmecobius, Gymnura, Kaninchen etc.), manchmal auch mit Rect. cap. ant. minor (Phascolarctos).

Die Ausdehnung des Ursprunges schwankt innerhalb weiter Grenzen, so z. B.:

Körper und Proc. transv. des 7. Halswirbels; nur schwache Ursprungstheile vom 2.—6. Halswirbel: Dasypus, Tatusia, Chlamydophorus, Cyclothurus, Orycteropus (134);

3.—6. Halswirbel: Gymnura (148), Vespertilio (156), Sciurus (168), Otaria (187a), Hyrax (203), Schwein, Schaf, Rind, Mensch;

1.—5. Halswirbel: Tarsius (249);
1.—6. Halswirbel: Kaninchen;
2.—7. Halswirbel: Ornithorhynchus (111);
alle Halswirbel und die drei vordersten Brustwirbel: Phascolarctos (127);
2.—7. Halswirbel und die drei vordersten Brustwirbel: Chiromys (240);
Körper der vier vordersten Brustwirbel: Phocaena.

Wie erwähnt, inserirt er meist am Basioccipitale; bei Chiromys ausserdem noch an der Medialfläche der Bulla tympanica, beim Kaninchen an der Synchondrosis sphenobasilaris, beim Pferde, Schwein, Rind und Schaf sowohl am Basioccipitale als am Sphenoideum basilare posterius, bei Echidna (110) am Proc. styloideus (?).

M. rectus capitis anticus minor (rcami)
M. rectus capitis anticus.

Wird vom Rectus cap. ant. major bedeckt; entspringt gewöhnlich von der Vorderfläche des Seitentheiles des Atlas und verläuft schräg zum Basioccipitale, wo er sich vor dem Foramen magnum festheftet (Holzschn. 21).

Die Abweichungen von diesem Verhalten sind geringfügig.

Sein Vorkommen bei Monotremata ist zweifelhaft. Bei Echidna (110) und Ornithorhynchus (111) wird unter diesem Namen ein Muskel beschrieben, welcher von Epistropheus entspringt und vereinigt mit der Sehne des Rectus cap. ant. major endet.

Auch bei Myrmecobius konnte ich ihn nicht finden, während er bei Phascolarctos (127) mit Rectus cap. ant. major vereinigt sein soll; bei Didelphys virginiana (122) kommt er als selbstständiger Muskel vor.

Bei Tatusia (134) und Nycticebus (240) entspringt er sowohl vom Atlas als vom Epistropheus. Bei Tarsius (249) hat Burmeister ihn bis an das Ende der Halswirbelsäule verfolgen können.

Mm. scaleni (sc).
p. p M. lateralis colli.
p. p. M. levator primus costarum.

Eine Muskelgruppe, welche einen von den Halswirbelquerfortsätzen zur Umgrenzung der vordern Thoraxöffnung sich erstreckenden und an den vordern Rippen inserirenden Complex bildet. Derselbe wird durch Arteria subclavia und Plexus brachialis in eine dorsale (hintere) und eine ventrale (vordere) Partie getrennt. Letztere wird als *M. scalenus anticus* bezeichnet; an der hintern Partie lassen sich oft ein *M. scalenus medius* und *posticus* unterscheiden.

Sehr oft fehlt Scalenus anticus gänzlich; so bei Monotremata, Phascolarctos, Dasyurus, Phalangista (120), Gymnura, Erinaceus, Talpinae (148), Vespertilio murinus (156), Chlamydophorus (134), Dasypus, Myrmecophaga, Bradypus (53), Capromys (159), Arctomys, Hystrix, Katze, Hund, Ursus, Meles (53),

Hyaena crocuta, Proteles, den meisten Hufthieren, Lemur, Galago (240), und zuweilen beim Orang (250). Ungenauigkeiten in den bezüglichen Beschreibungen machen doch eine vergleichende Behandlung noch unsicher. Die wesentlichern Befunde des Sc. anticus sind folgende: er entspringt von den Querfortsätzen (und zwar oft von den ventralen Höckern derselben) des 3.—5. Halswirbels bei Sciurus (168), des 3.—7. bei Hippopotamus (217), des 3.—6. bei Macacus, Cercopithecus, anthromorphen Affen (253) und beim Menschen, des 4.—5. bei Tragulus (220), des 4.—7. beim Kaninchen. Abweichend verhalten sich Dasyprocta, Cavia (161), Phocaena, Globiocephalus (230), Lagenorhynchus (233), indem er bei diesen vom Basioccipitale, lateralwärts vom Rectus capit. ant. major entspringt. Er inserirt stets an der 1. Rippe, meist nahe am Rippenknorpel.

Die dorsale (hintere) Gruppe ist deutlich in Sc. medius und posticus getrennt bei Marsupialia, Erinaceus, Centetes, Solenodon, Microgale, Vespertilio murinus, Tatusia, Kaninchen, Sciurus und den oben genannten Primates; einen einheitlichen Muskel stellt sie dar bei Monotremata, Gymnura, Potamogale, Dasyprocta, Cavia, Capromys, Cynocephalus, Hapale. Der Ursprung wechselt und kann von den Querfortsätzen des Atlas (Phocaena) oder des Epistropheus (Globiocephalus, Lagenorhynchus) oder mehrerer der übrigen Halswirbel ausgehen. Die Insertion geschieht bald an der 1. Rippe (Monotremata, Chrysochloris, Phocaena, Globiocephalus, Lagenorhynchus) oder kann bis zur 6. (Gymnura, Capromys, Ateles), 7. (Hund) oder 8. Rippe (Katze Taf. C, Fig. 1) reichen; ist ein gesonderter Sc. posticus vorhanden, inserirt dieser an der 1. Rippe; bei Bradypus (137) endigt er an der letzten Halsrippe. — Bei Hund, Katze, Pferd, Schwein, Schaf und Rind wird als eine Portion der Scaleni ein Levator primus costarum beschrieben, welcher in demselben Verhältniss zur 1. Rippe steht, wie Levatores costarum zu den übrigen Rippen, indem er vom 7. Halswirbel entspringt und an der 1. Rippe inserirt. Der von Testut (53) als bei Anthropomorpha, Cynocephalus und ausnahmsweise beim Menschen vorkommende, erwähnte Scalène intermédiaire, welcher vom 6. Halswirbel entspringt und an der 1. Rippe inserirt, ist ebenfalls hierher zu führen. Eine dorsale Scalenus-Partie fehlt vollständig bei Chrysochloris (148) und Balaenoptera (227).

III. Muskeln des Rückens.

a) Gliedmaassenmuskeln des Rückens.

M. trapezius.
M. latissimus dorsi.
M. rhomboideus.
M. levator scapulae.
M. cleido-omotransversarius.

Diese oberflächliche Gruppe der Rückenmuskulatur besteht aus meist flächenhaft ausgebreiteten Muskeln, welche grösstentheils von der Wirbelsäule entspringen und zum proximalen Theile der vordern Gliedmaasse gehen. Sie werden von ventralen Aesten der Cervicalnerven und (M. trapezius) vom Nerv. accessorius Willisii versorgt.

M. trapezius.

M. cucullaris.
M. triangularis scapulae, Bendz.
p. p. M. occipito-scapularis, Humphry (133).
p. p. M. masto-scapularis, Humphry (133).

Repräsentirt die oberflächliche Schichte, welche, bald einheitlich, bald in zwei oder drei Theile getrennt, vom Hinterhaupte, Ligamentum nuchae, von den Dornfortsätzen der Wirbel bis zur Lendengegend (Hüftbein) sich erstrecken kann. Die Insertion findet an der Clavicula und dem Schulterblatte, meist dessen Spina, statt.

Die Beziehungen des Muskels zum M. Sterno-cleido-mastoideus sind schon bei diesem berücksichtigt worden (pag. 702).

Wir sondern jene Formen, welche einen getheilten Trapezius haben, von denen, wo er als einheitlicher Muskel auftritt. Wenn auch durch diese Behandlungsweise unzweifelhaft genetisch zusammengehörige Zustände oft von einander getrennt werden, und ausserdem der Grad der Sonderung sehr verschieden ist, so empfiehlt sie sich durch die erleichterte Uebersichtlichkeit, ganz abgesehen davon, dass jene verschiedenen Zustände doch jedenfalls als ebenso viele Differenzirungsgrade aufzufassen sind.

A. Einheitlicher Muskel.

Marsupialia. Ursprung: Crista occipitalis, Protuberantia occip. externa, Halswirbel (resp. Ligamentum nuchae), sämmtliche Brustwirbel bei Dasyurus (120), Didelphys (122), Myrmecobius (hier nicht von Crista occipitalis, Leche); ebenso, aber nur von den 6—10 vordern Brustwirbeln bei Sarcophilus (130), Thylacinus, Phascogale, Cuscus (80), Phascolarctos (127), Phascolomys (138), Halmaturus (130). Insertion: der grösste Theil des Muskels inserirt bei allen an der Spina scapulae und ausser bei Myrmecobius und Dasyurus auch am Acromion; auch Metacromion bei Dasyurus. Die vordersten, vom Occiput und Halse kommenden Fasern verhalten sich in Bezug auf ihre Insertion verschieden: bei Phascolarctos enden sie theils in der den M. deltoideus bedeckenden Fascie, theils gehen sie zum Schlüsselbein oder über diesen Knochen hinweg zur Brustfascie; bei Didelphys, Phascogale, Sarcophilus, Cuscus, Halmaturus inseriren sie am sternalen Schlüsselbeinende; bei Dasyurus, Myrmecobius und Phascolomys gehen sie über das Schlüsselbein hinweg, bedecken einen

Theil des Deltoideus und befestigen sich am Oberarmbein (Crista deltoidea). Dass der letztgenannte Muskeltheil keinen Deltoideus-Theil enthält, somit nicht einem Cephalo-humeralis homolog sein kann, wie Maccormick (120) und Macalister (128) wollen, geht aus der oben gegebenen Darstellung (pag. 702 und ff.) zur Genüge hervor; dieses kann um so weniger der Fall sein, als ein selbstständiger Pars clavicularis deltoidei wenigstens bei Dasyurus und Myrmecobius vorkommt.

Edentata. Ursprung: Occiput, Hals- und vordere Brustwirbel bei Cyclothurus (141) und Orycteropus (147); ebenso, aber ohne Occiput-Ursprung bei Bradypus (136) und Tamandua (135); bei Myrmecophaga (135) nur von den 4 hintern Hals- und 7 vordern Brustwirbeln. Insertion: bei Bradypus an der rudimentären Clavicula, am Coracoideum, Ligamentum coraco-acromiale, Acromion und Spina scapulae, und gehen die hintern Fasern in den Deltoideus über; bei Tamandua und Cyclothurus an der Spina scapula und Clavicula, bei Orycteropus nur an der Spina sc.

Galeopithecidae (153). Entspringt von den drei hintern Hals- und 8 vordern Brustwirbeln; inserirt getrennt am vordern Fortsatze des Acromion und am medialen Zweidrittel der Spina scapulae.

Glires. Bei Sciurus (168) entspringt er von Linea semicircularis, allen Hals- und Brustwirbeln. Insertion: Spina scapulae; einige Bündel gehen in den Deltoideus über. Bei Arctomys und Castor ebenfalls ungetheilt; beim letztern inserirt er auch am Schlüsselbein.

Hyracoidea (203). Ursprung erstreckt sich vom Occiput bis zur Mitte der Dorsalregion; der vordere Theil inserirt an der Spina sc., der hintere unter (hinter) der Spina.

Hufthiere siehe unten.

Manatus (221). In Folge der geringen Länge des Halses ist der Muskel verkürzt. Er setzt sich an das Acromion, die Spina und Dorsum scapulae an, von dieser Ansatzfläche strahlt der Muskel, aponeurotisch werdend, dorsalwärts und hinter dem Schulterblatt aus; ein muskulöser Theil befestigt sich am Occiput.

Cetacea. Nach Huxley (16) fehlt er bei Phocaena. Macalister (46) spricht von einem „combined occipital trapezius, cleido-mastoid, and clavicular deltoid fused into a humero-mastoid muscle". Nach Meckel (48) dagegen ist er vom Deltoideus und Sterno-cleido-mastoideus getrennt, aber klein und dünn, geht vorn an den Hals des Schulterblattes, fliesst mit dem grossen Brustmuskel zusammen, dessen vorderen Theil er bildet.

Prosimiae (240). Ursprung: Ligamentum nuchae und 9, 11 (Galago) oder 12 (Tarsius) vordere Brustwirbel. Bei Chiromys entspringt er vom Occiput, Ligam. nuchae und 1.—7. Brustwirbel. Insertion: Acromion und Spina sc.

Primates. Beim Menschen entspringt er von der Linea nuchae superior, Lig. nuchae und von sämmtlichen Brustwirbeln; so auch bei

Troglodytes (53); bei Macacus (Westling) bis zum 10., beim Gorilla (273) nur bis zum 9. Brustwirbel. Ist bei den Affen wegen der Länge der Schulterblattgräte verhältnissmässig länger als beim Menschen. Insertion: bei allen mit Ausnahme von Cebus: Pars acromialis claviculae, Acromion und Spina sc.; bei Cebus (48) nicht an der Clavicula.

B. Der Muskel ist in zwei oder (selten) drei Portionen differenzirt.

Monotremata: 2 Portionen. Die vordere entspringt bei Echidna (Westling) vom Scheitel- und Schläfenbein sowie von einer die Muskeln beider Seiten vereinigenden Fascie, bei Ornithorhynchus (112) vom Occiput und Lig. nuchae; inserirt bei Echidna an einem Theile des dorsalen Schulterblattrandes, an einem „Sehnenstrange" längs der Spina scapulae, am Acromion und an Pars acromialis claviculae, bei Ornith. am dorsalen Schulterblattrande und am Schlüsselbein („Episternal bar" 111). — Die hintere Portion entspringt bei Echidna sehnig von den Rückenwirbeln und der 11.—12. Rippe, bei Ornith. vom 10. und 11. Rückenwirbel und den entsprechenden Rippen; inserirt bei beiden am vordern, bei Echidna ausserdem am grössern Theile des dorsalen Schulterblattrandes.

Edentata (134). Bei Chlamydophorus und Dasypodidae in zwei Portionen getheilt. Vordere entspringt bei Chlam. vom Schilde über dem Occiput, von der Crista occipitalis und der Mittellinie des Halses, bei Tatusia von der Crista occ. und dem Lig. nuchae; inserirt bei Chlam. am Schlüsselbein, Acromion und Spina sc. — Hintere Portion entspringt bei Chlam. und Tatusia von den vordern Brustwirbeln, bei Dasypus von den Processus mammillares der Lendenwirbel. Insertion: Spina sc.

Bei Manis (133) unterscheidet man drei getrennte Theile: I. entspringt von der Crista occipito-mastoidea, der Halsmitte, und den vordern Brustwirbeln; inserirt zum kleinern Theile an der Spina sc., zum grössern Theile an Crista pectoralis humeri; ausserdem inserirt ein Bündel an einem Ligament (?), welches von der Crista pectoralis zum Condylus internus humeri geht und den M. biceps überbrückt. Die beiden letztgenannten Theile sind höchst wahrscheinlich durch Verschmelzung mit M. deltoideus entstanden und entsprechen vielleicht eher Theilen des Cleido-occipitalis (siehe oben pag. 703). — II. (M. occipito-scapularis) entspringt unter I von der Crista occipitalis und den Lig. nuchae. Inserirt an der ganzen Länge der Spina sc. — III. (M. masto-scapularis) entspringt vom Pars mastoidea, hinter und lateralwärts vom M. rectus capitis anticus major. Insertion: Fascie des M. infraspinatus.

Bei allen Insectivora (148) zerfällt der Muskel in zwei Portionen. Die vordere entspringt von Crista occipitalis, Lig. nuchae und dem 1.-4. Brustwirbel bei Erinaceidae, Solenodon, Centetes und

Erklärung von Tafel XCIX.

Fig.

1. Choloepus sp. Oberflächliche Muskulatur des Kopfes und Halses von der Ventralfläche. Natürl. Grösse. d Vorderer, d' Hinterer Bauch des M. depressor maxillae inferioris. mh M. mylohyoideus. stcm M. sterno-cleido-mastoideus. sthy M. sterno-hyoideus (M. „sterno-maxillaris") (rechterseits entfernt). sthy' Rudimentärer gewöhnlicher M. sterno-hyoideus. stth M. sterno-thyreoideus. — 1 Nervus mylohyoideus. 1a Zweig desselben zum M. sterno-maxillaris. 1b Zweig desselben zum vorderen Bauch des M. depressor maxillae inferioris. 1c Zweige desselben zum M. mylohyoideus. 2 Nerv. vagus. 3 Nerv. accessorius Willisii. 4 Nerv. hypoglossus. 4a Zweige desselben zum M. sterno-maxillaris. 4b Zweige desselben zum M. sterno-thyreoideus. 5 Cervicalnerv I den M. sterno-maxillaris innervirend und mit N. hypoglossus anastomosirend. — (Nach einem Präparate von Dr. G. Adlerz.)
2. Sciurus vulgaris. Oberflächliche Muskeln an der Ventralfläche des Kopfes. Natürl. Grösse. d M. depressor maxillae inferioris. mh M. mylohyoideus. mh' Vorderer Theil desselben („M. transversus mandibulae"). — 1 Nerv. mylohyoideus, die drei genannten Muskeln versorgend.
3. Myrmecophaga jubata. Einige Halsmuskeln, von der Dorsalfläche gesehen. $^1/_3$ natürl. Grösse. gg M. genioglossus. stg. M. sterno-glossus. stth M. sterno-thyreoideus. — 1 Nerv. lingualis. 2 Nerv. hypoglossus. 3 Nerv. cervicalis. I (N. „sterno-glossus"). — A Zungenbein, völlig unabhängig von den Zungenmuskeln. B Brustbein, B' Processus xiphoideus desselben. — α Carotis mit Arteria lingualis.
4. Felis cat. domestica. Tiefere Muskeln des Kopfes, Halses und der Schulter, von der Lateralfläche. ao M. auriculo-occipitalis. bu M. buccinator. ca M. caninus. cm M. cleido-mastoideus. cot M. cleido-omo-transversarius. cpi M. constrictor pharyngis inferior. cpm M. constrictor pharyngis medius. d M. depressor maxillae inferioris. ip M. infraspinatus. m M. masseter. ma M. mandibulo-auricularis (siehe Text pag. 683). mh M. mylohyoideus. pp M. pectoralis profundus. rh M. rhomboideus. rho M. rhombo-occipitalis. saa M. serratus anticus major. sp M. supraspinatus. spl M. splenius. sthy M. sterno-hyoideus. stthy M. sterno-thyreoideus. styg M. stylo-glossus. styh M. stylo-hyoideus. te M. temporalis. trchm M. trachelo-mastoideus. tri M. teres minor. trm M. teres major.

Fig. 1—2 sind Originale; Fig. 3 nach Pouchet (144); Fig. 4 nach Straus-Durckheim (176).

Fig. 1.

Fig.

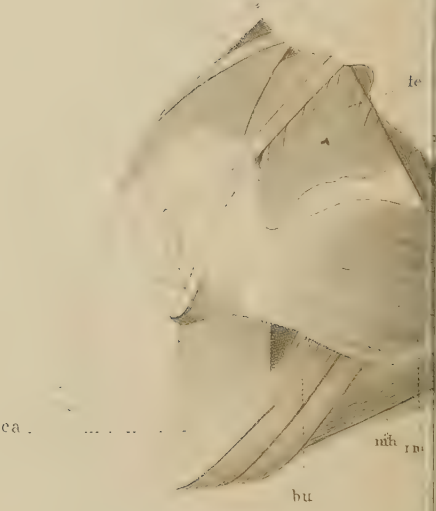
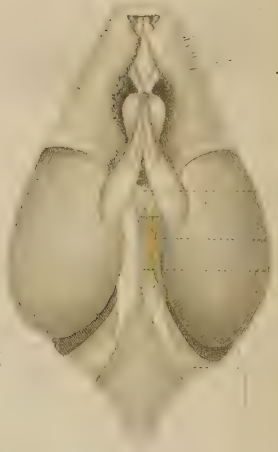
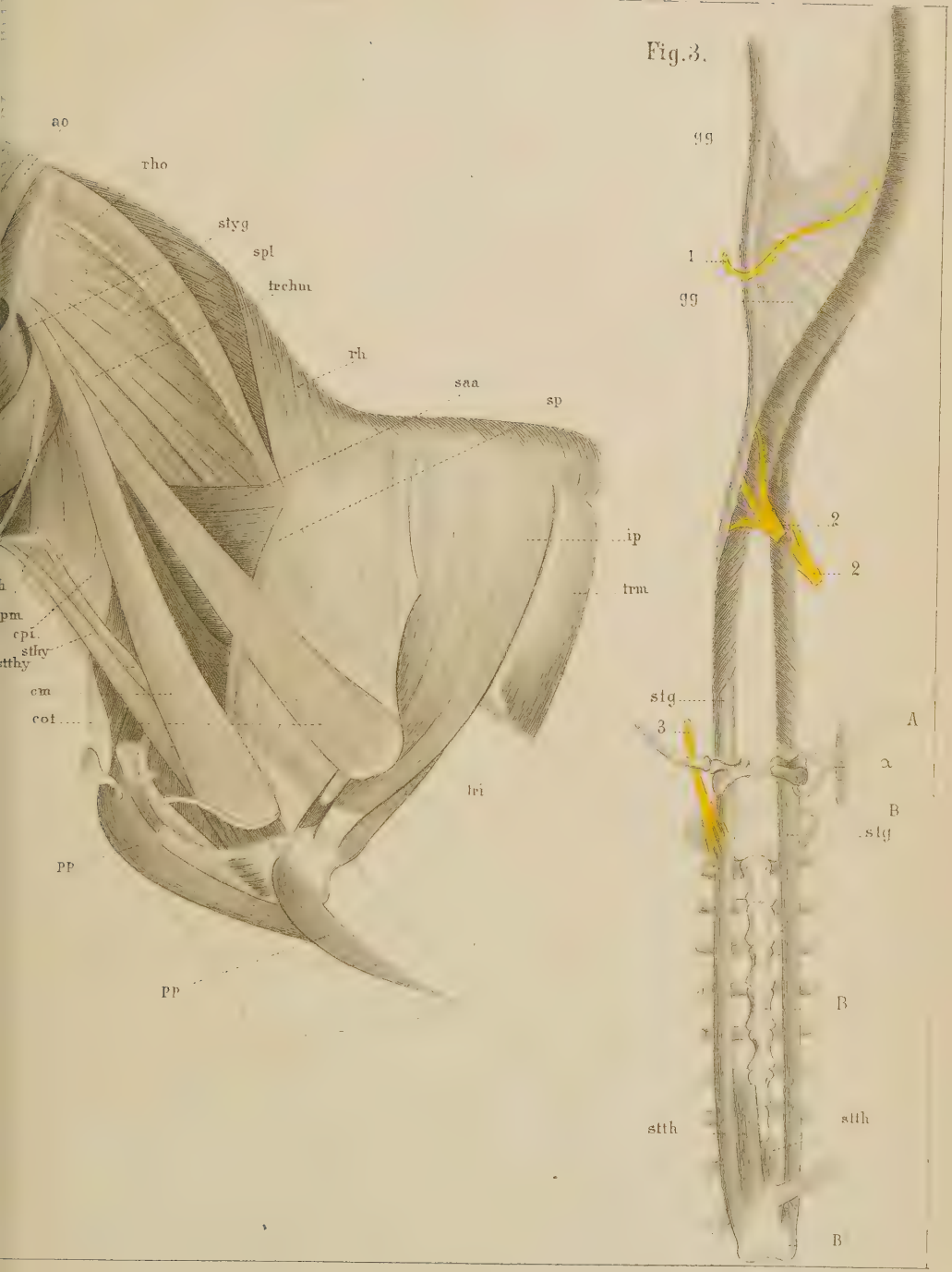


Fig. 2.



M.Leche et H.Bundsen del



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel C.

Fig.

1. Felis cat. domestica. Tiefere Muskeln des Stammes von der Lateralfläche. ass Aponeurosis spinalis superficialis. cpi M. constrictor pharyngis inferior. cpm M. constrictor pharyngis medius. geh M. geniopharyngeus. glh M. glossopharyngeus. ie Mm. intercostales externi. ii M. intercostales interni. m M. masseter. mh M. mylohyoideus. oi M. obliquus abdominis internus. r M. rectus abdominis. rcama M. rectus capitis anticus major. rcl M. rectus capitis lateralis. saa M. serratus anticus major. sam M. serratus anticus minor. sc Mm. scaleni. sca M. sterno-costalis anterior. spl M. splenius. spp M. serratus posticus posterior. sthy M. sterno-hyoideus. stth M. sterno-thyreoideus. styg M. stylo-glossus. te M. temporalis.
2. Myogale pyrenaica, Weibchen. Gerade Bauchmuskeln von der Ventralseite. Natürl. Grösse. py Theil des M. pyramidalis. rabd M. rectus abdominis. x laterale Fasern des linken M. rectus-Ursprunges. — A Anus. Clt Clitoris. Sch Schamfuge.
3. Myogale pyrenaica, Weibchen. Oberflächliche Bauchmuskeln von der Ventralfläche. obl. ext s M. obliquus abdominis externus sinister. obl. ext. d M. obliquus abdominis externus dexter (der mediale Rand des letztern ist zurückgeschlagen, um den M. pyramidalis zu zeigen). Processus xiphoideus sterni. Die übrigen Bezeichnungen wie Fig. 2.

Fig. 1 nach Straus-Durckheim (176); Fig. 2—3 nach Leche (4).

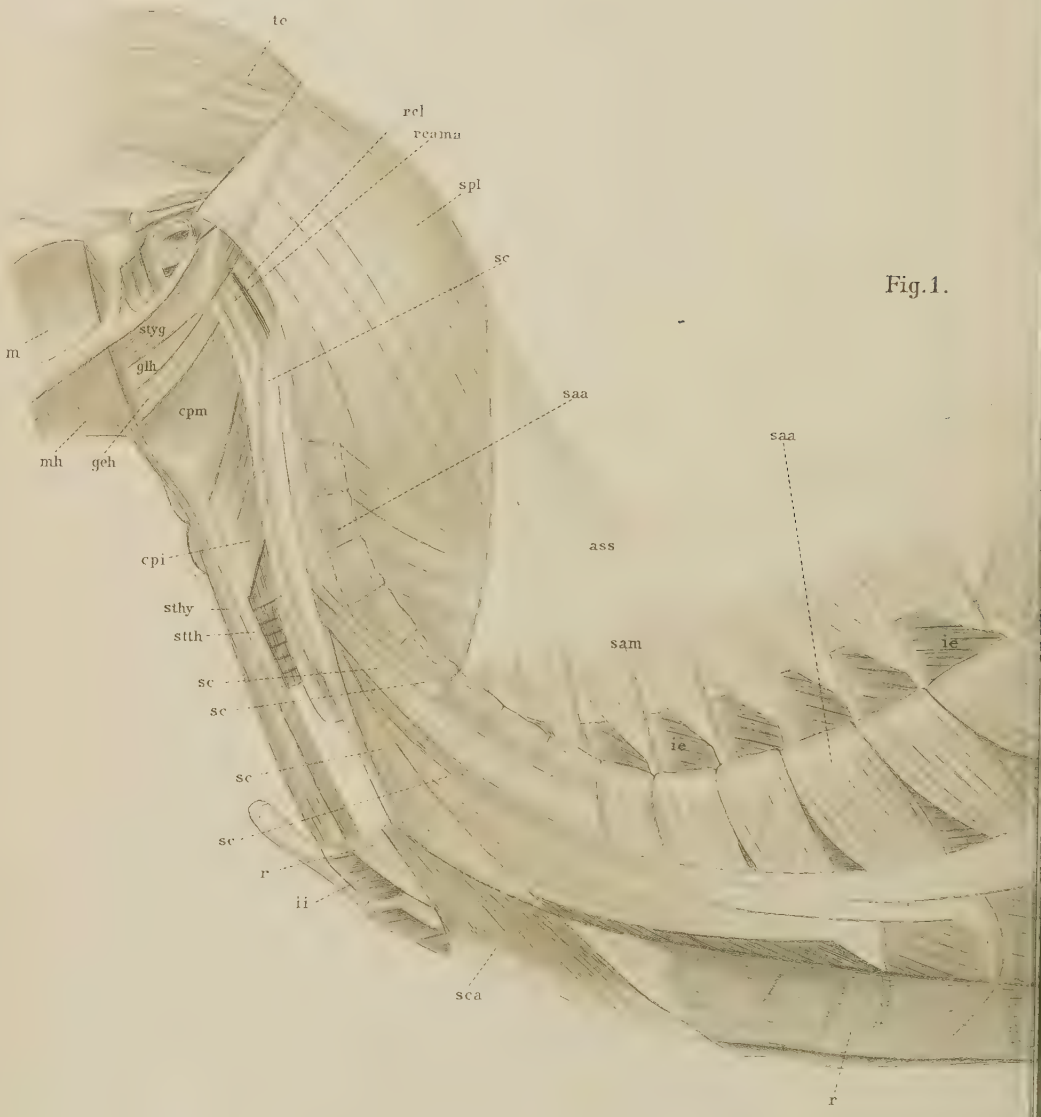
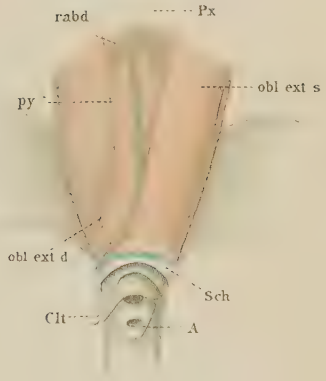

tc
rcl
rcanna
spl
sc
styg
m
glh
cpm
saa
saa
mh
geh
cpi
ass
sthy
stth
sam
ie
sc
sc
ie
sc
sc
r
ii
sca
r

Fig.1.

Fig. 2.

Fig. 3.



Lith Anst Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CI.

Fig.

1. Erinaceus europaeus, Männchen. Oberflächliche Muskeln der Ventralseite des Bauches und des Oberschenkels. Natürl. Grösse. adb M. adductor brevis. adl M. adductor longus. bcv M. bulbocavernosus. gr M. gracilis. grc M. gracilis accessorius. iscv M. ischiocavernosus. obl. ext M. obliquus abdominis externus. pbcv M. pubocavernosus. pc M. pectineus. py M. pyramidalis (abgeschnitten). rabd M. rectus abdominis. rf M. rectus femoris. smm M. semimembranosus. smt' M. semitendinosus, I. sr M. sartorius. vm M. vastus medius. — Acr Arteria cruralis. — 2 Nervus cruralis; 2c dessen Ast zum M. extensor cruris; 2s N. saphenus major. 3a N. obturatorius-Ast zum M. adductor magnus; 3g Ast zum M. gracilis; 3h Ast zum M. gracilis accessorius.
2. Erinaceus europaeus, Männchen. Tiefere Muskeln der Ventralseite des Bauches und des Oberschenkels. Natürl. Grösse. adm M. adductor magnus. bic M. biceps femoris. ilp M. ilio-psoas. obl. int. M. obliquus abdominis internus. ot M. obturator intermedius. prs M. praesemimembranosus. — Apf Arteria profunda femoris. — 3g' N. obturatorius-Ast zum M. gracilis accessorius. Die übrigen Bezeichnungen wie Fig. 1.
3. Meles taxus. Kleine Kopfmuskeln. oci M. obliquus capitis inferior. ocs M. obliquus capitis superior. rcpmi M. rectus capitis posticus minor. rcs M. rectus capitis superficialis. — V3 dritter Halswirbel. — 1—3: Cervicalnerven I—III.
4. Felis cat. domestica. Oberflächliche Muskeln der Brust. cu M. cucullaris. dc M. deltoideus clavicularis. dhm M. dermo-humeralis. oe M. obliquus abdominis externus. pan M. „pecto-antébrachial" (Straus-Durckheim). pj M. pectoralis major. pl „Large-pectoral" (Straus-Durckheim). tre M. triceps brachii externus. sl M. supinator longus. — E Processus xiphoideus sterni.

Fig. 1—2 nach Leche (4); Fig. 3 nach Chappuis (59); Fig. 4 nach Straus-Durckheim (176).

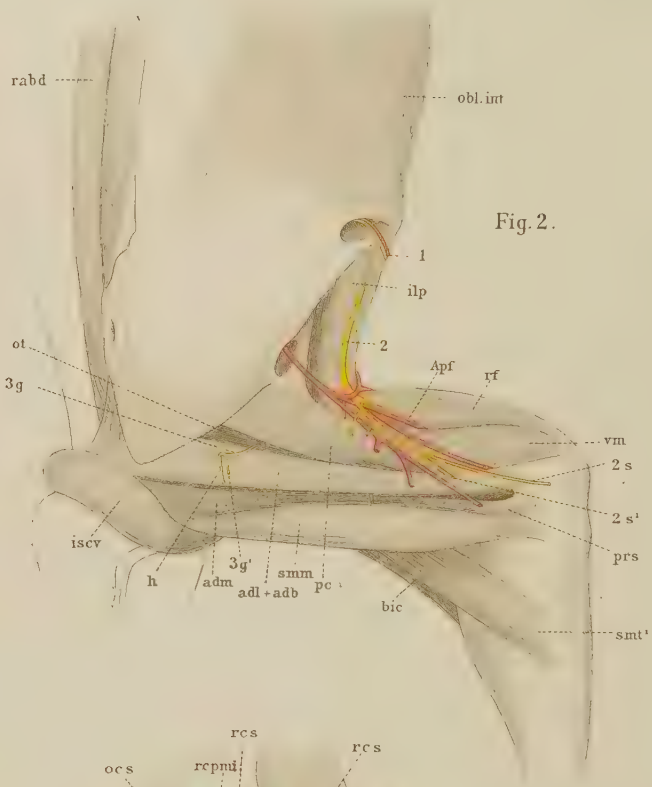

rabd
obl.int
1
ilp
2
ot
3g
Apf
rf
vm
2 s
2 s¹
prs
iscv
h
3g'
adm
adl+adb
smm
pc
bic
smt¹

Fig. 2.

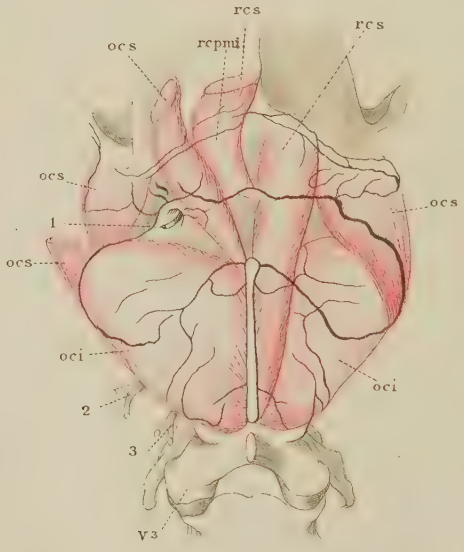

rcs
ocs
rcpmi
rcs
ocs
ocs
1
ocs
oci
oci
2
3
v3

Fig. 3.

Fig. 4.

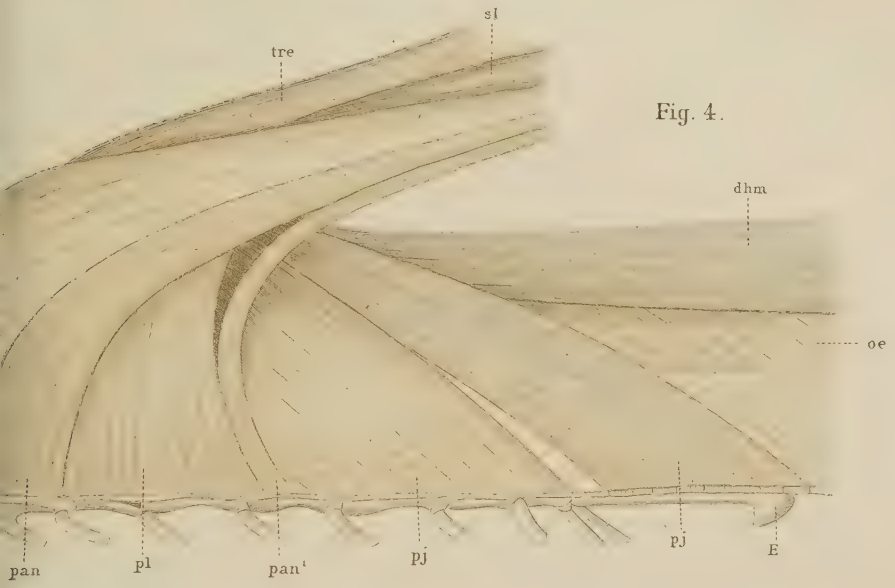
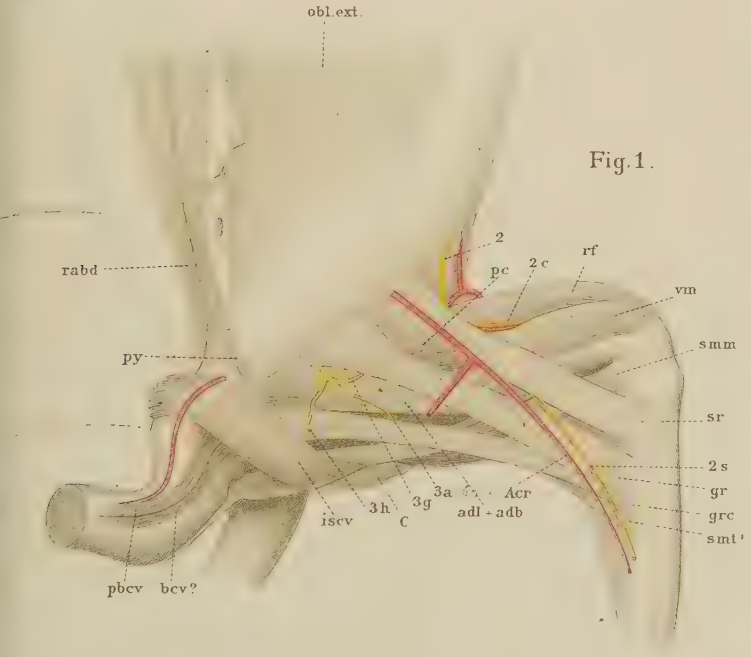


Fig. 1.



Lith. Anst. v. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Potamogale und inserirt an Acromion und Spina sc. (Gymnura, Solenodon, Potamogale) oder ausserdem an Clavicula (Erinaceus, Centetes); bei Potamogale spalten sich die vordern Bündel in eine äussere und eine innere Portion, von denen sich die erstere mit M. pectoralis major, die letztere mit M. humero-dorsalis verbindet; bei Gymnura geht Cleido-occipitalis in den vordern Ursprungstheil des Muskels ein. Bei Chrysochloris und Talpidae entspringt er von der Crista occipitalis und dem Ligamentum nuchae und inserirt an Spina und Acromion (sowie Metacromion). — Die hintere Portion entspringt von den hintern 5 bis 6 Brustwirbeln (Erinaceidae, Centetes), oder von dem 9. Rückenwirbel und der Fascia lumbodorsalis (Chrysochloris) oder von der Fasc. lumbod. (Talpidae) und inserirt am hintern Ende der Spina sc.

Chiroptera. Bei Vespertilio murinus (156) entspringt der vordere Theil von den 6 vordern Brustwirbeln und inserirt am Acromion und dem vordern Theile der Spina sc.; der hintere entspringt von den 4 hintern Brustwirbeln sowie dem 1. Lendenwirbel und inserirt am vordern Theile des Innenrandes der Scapula. Auch bei Vesperugo noctula, Megaderma, Rhinolophus, Phyllorhina, Vampyrops und Artibeus ist der Muskel gespalten. Ebenso wie bei Galeopithecus fehlt bei allen ein vom Kopfe ausgehender Theil.

Glires. Der vordere Theil entspringt beim Kaninchen von Crista occipitalis, Lig. nuchae bei Capromys (159) ausserdem vom 3. — 4. Brustwirbel und inserirt beim Kaninchen am Acromion und Fascia supraspinata, bei Capromys an Clavicula, Acromion und Spina; der zur Clavicula gehende Theil ist dem Cleido-occipitalis (siehe oben) homolog. Bei Siphneus (170) ist letzterer getrennt, so dass hier zwei vordere Theile beschrieben werden, von denen der eine von Cr. occipitalis und Lig. nuchae, der andere von den vordern Brustwirbeln entspringt, um resp. am Schlüsselbein und Acromion-Spina zu inseriren. — Der hintere Theil entspringt beim Kaninchen, Capromys und Siphneus von den hinteren Brustwirbeln und der Lumbalfascie und inserirt am hinteren Ende der Spina sc. (Kaninchen, Capromys) oder theils an diesen, theils an der Fascia infraspinata (Siphneus).

Carnivora. Auch hier bildet der Muskel meist (Ausnahme: Procyon) eine Fortsetzung des M. cephalo-humeralis (siehe oben), gewöhnlich verbunden mit diesem. Der vordere Theil entspringt vom Lig. nuchae oder von den Halswirbeln (Katze, Hund, Aonyx (171), Ursus (53) und inserirt an Spina scapulae (ausserdem an Fascia infraspinata bei Ursus); bei Procyon (193) entspringt er auch vom Occiput. — Der hintere Theil entspringt von der Mehrzahl der Brustwirbel (auch vom 7. Halswirbel bei Procyon) und inserirt an der Spina sc. oder an der Fascie der Schulterblattmuskeln. — Bei Otaria (187a) ist die Zweitheilung unvollständig.

Ungulata. Beim Pferde zwei Portionen. Die vordere Portion entspringt von Lig. nuchae bis zum 2.—3. Brustwirbel und inserirt theils an der Spina sc., hauptsächlich aber als fortlaufende Aponeurose, welche die

Schulterblattmuskeln bekleidet und mit der Sehne des hintern Theiles des M. communis artus anterioris zusammenfliesst. — Die hintere Portion entspringt vom 3. — 9. oder 11. Brustwirbel; seine hintern Bündel gehen aus der die Sehne des M. latissimus dorsi bedeckenden Fascie hervor; inserirt an Spina sc. und der die Schultermuskeln bekleidenden Fascie. — Beim Schwein, Schaf und Rind wie beim Pferde, doch sind die beiden Portionen nicht oder nur undeutlich getrennt; entspringt beim Schweine auch vom Occiput.

Innervation vom N. accessorius Willisii und von mit diesem sich verbindenden Halsnerven (wie häufig vom 4.): Monotremata, Myrmecobius, Galeopithecus, Myrmecophaga, Kaninchen, Katze, Orang, Gorilla, Mensch. Bei Procyon wird er vom 3. und 4. Brustnerven versorgt.

M. latissimus dorsi (ld).

Ist ein stets breiter, platter Muskel, welcher zusammen mit den drei folgenden die zweite Schicht der Gliedmaassenmuskulatur des Rückens bildet und ausnahmslos an seinem vordern Ursprungstheile vom Trapezius überlagert wird. Er kann bald einheitlich, bald getheilt in sehr wechselnder Ausdehnung von den Dornfortsätzen der Brust-, Lenden-, ja selbst Kreuzwirbel, ferner vom Schulterblatt, von dem oberflächlichen Blatte der Fascia lumbo-dorsalis, vom Darmbeinkamm, Ligamentum Pouparti und den hintern Rippen entspringen. Sämmtliche Fasern convergiren gegen den Oberarm und inseriren meist an dessen Spina tuberculi minoris.

Bei der Mehrzahl der Säugethiere ist eine mehr oder weniger intime Verbindung der Insertionstheile des Latissimus und des Teres major beobachtet worden. Bei folgenden Thieren kommt diese Verbindung jedoch nicht zu Stande: Monotremata, Didelphys, Edentata (ausser bei Myrmecophagidae), Potamogale, Galeopithecidae, Chiroptera, Otaria, Balaenoptera, Prosimiae, Ateles. Bei andern (Macacus) geschieht die Verbindung nur durch einige Fasern; bei andern (die meisten Primates) beschränkt sie sich auf ein blosses Anlegen der Sehnen.

Bei einigen Formen theilt sich die Insertionspartie des Latissimus in zwei Theile, von denen der eine wie gewöhnlich, der andere unter dem Pectoralis major an der Spina tuberculi majoris humeri inserirt, wodurch ein über die Armnerven und Gefässe weglaufender Bogen (Achselbogen) entsteht. So inserirt bei Arctomys (48) die eine Insertionspartie, mit Teres major verbunden, an der Spina tuberculi minoris, die andere zusammen mit einem Theile des Panniculus carnosus (vergleiche oben pag. 667) an der Spina tuberculi majoris. Bei Capromys (159) sind die Befunde ähnliche, jedoch tritt keine Verbindung mit dem Panniculus ein. Hyaena (48) verhält sich wie Arctomys. Bei Potamogale (148), Procyon, Nasua und Herpestes (48) tritt der eine Insertionstheil mit dem Pectoralis major in Verbindung. Bei Phalangista (120) inserirt ein Bündel am Tuberculum majus humeri; bei Cuscus und

Phascogale (80) geht die Hauptportion in eine starke Sehne über, welche, bedeckt von den beiden Köpfen des M. biceps, am Boden des Sulcus bicipitalis inserirt, weit von der Insertionsstelle der andern Portion getrennt. Bei Hyrax (203) inserirt die eine Insertionspartie zusammen mit dem Panniculus an der den M. biceps bekleidenden Fascie, der andere, vereint mit Teres major und einem andern Theile des Panniculus, inserirt wie gewöhnlich an der Spina tuberculi minoris (siehe oben pag. 668). Ueber Phoca siehe oben.

Ueber die Beziehungen zum M. dorso-epitrochlearis siehe unten bei diesem.

Das specielle Verhalten des Ursprunges bei den einzelnen Formen gestaltet sich folgendermaassen. Wo nicht anders bemerkt oder bereits angegeben, erfolgt die Insertion stets an der Spina tuberculi minoris.

Monotremata. Der Muskel besteht bei Echidna aus zwei Theilen. Die Hauptportion entspringt sehnig von den Processus spinosi der 11 vordern Brustwirbel und von der Fascia lumbo-dorsalis; die kleinere entspringt gemeinsam mit Teres major vom hintern Winkel des Schulterblattes und von der Ursprungssehne des letztern Muskels. Zu einem Muskel vereinigt inseriren beide Portionen am Condylus medialis humeri (Westling). — Bei Ornithorhynchus entspringt er dagegen von allen Brust- und Lendenwirbeln sowie von den 8 oder 11 hintern Rippen; inserirt an der Mitte des ulnaren Humerus-Randes; zerfällt im Insertionstheile in eine oberflächliche und eine tiefere Schicht (112). Eine etwas abweichende Schilderung giebt Coues (111).

Marsupialia. Nimmt seinen Ursprung bei Phascolomys (128) von den 11 hintern Brustwirbeln, der Fascia lumbo-dorsalis und den 6 hintern Rippen; bei Thylacinus, Phascogale und Phalangista (80) ebenso, doch nur von der letzten Rippe; bei Phascolarctos (127), Myrmecobius (Leche) und Dasyurus (120) ist kein Rippenursprung beobachtet.

Edentata. Bei Chlamydophorus (134) zerfällt er in zwei Portionen, von denen die vordere von den 3 hintern Brust- und den 2 vordern Lendenwirbeln, die hintere von den 5—6 hintern Rippen und der Lumbalfascie ausgeht. Bei den übrigen ist er einheitlich und entspringt bei Bradypus (137) von der Lumbalfascie über den hintern Brustwirbeln sowie von der 5.—12. Rippe, bei Manis (133) ausserdem von den Lendenwirbeln, bei Orycteropus (147) von den 6 hintern Brustwirbeln und der Lumbalfascie, bei Cyclothurus (133) von dem 4. und folgenden Brustwirbeln, den Lendenwirbeln und der 6.—11. Rippe.

Insectivora (148). Bei Chrysochloris entspringt er von den 8 hintern Brustwirbeln, bei Gymnura von den 4 letzten Brust- und allen Lendenwirbeln; bei Erinaceus von den 6 hintern Brust- und den 3 vordern Lendenwirbeln; bei Potamogale von allen Brustwirbeln mit Ausnahme der vier vordersten, von der Lumbalfascie und von der Fascie des M. obliquus abdominis externus. Sehr ausgedehnt ist der Ursprung

bei Talpina: 3 hinterste Brust-, alle Lendenwirbel sowie eine vom Ilium ausgehende Aponeurose; inserirt an einem Process, distal von der Crista pectoralis. Weit caudalwärts gerückt ist der Ursprung bei Myogale: 3 vorderste Lendenwirbel, Lumbalfascie, medialer und vorderer Theil der Crista ilii. Abweichend verhält sich die Insertion bei Chrysochloris, nämlich an dem langen, vom Condylus medialis humeri ausgehenden Fortsatz; den Theil, welcher sich bei letztgenanntem Thiere an der verknöcherten Sehne des M. flexor digitorum profundus befestigt, hält Dobson für einen Dorso-epitrochlearis.

Bei Galeopithecidae und Chiroptera entspringt er nie von den Rippen, sondern von den 7 hintern Brustwirbeln und der Fascia lumbo-dorsalis (Galeop.) oder von den hintersten Brust- und den vordersten Lendenwirbel (Chir.); bei Vampyri (154) geht auch ein Bündel von der Crista ilii aus.

Glires. Beim Kaninchen entspringt er vom 9. und den folgenden Brustwirbeln, der Lumbalfascie und mit 3 Zacken von der 10.—12. Rippe bei Sciurus (168) ebenso, ausserdem noch von den Kreuzwirbeln und mit einigen Zacken vom obern Rande des Hüftbeins; ist beim letztern mit Trapezius verwachsen. Bei Dasyprocta (161) und Capromys (159) entspringt er von einigen Brust- und Lendenwirbeln sowie (Dasyp.) auch von der Fascie des M. infraspinatus; bei Arctomys (53) von allen Brustwirbeln ausser dem 1.

Carnivora. Entspringt bei Aonyx (171) nur vom 3.—9. Rückenwirbel, von den hintern Brust- und vordern Lendenwirbeln bei der Katze, Viverra, Galictis (178), ausserdem von den hintersten Rippen, beim Hund und Procyon (193), ausserdem vom Hüftbeinkamm bei Ursus (48). Bei Phoca (190) hat er zwei Portionen, von denen die eine von den Brustwirbeln entspringt und wie gewöhnlich inserirt, während die andere, welche von der Lumbalfascie und 2 oder 3 Rippen entspringt, unter dem Pectoralis an der Spina tub. majoris sich festsetzt. Bei Otaria (187a) ist er einheitlich und entspringt in grosser Ausdehnung von der Mittellinie des Rückens und von den 7 hintern Rippen.

Bei den Hufthieren ist er schwach und dünn. Er entspringt bei Pferd, Rind und Schaf vom 3. oder 4. Brust- bis zum letzten Lendenwirbel.

Cetacea. Bei Balaenoptera entspringt er von allen Brust- und den vordern Lendenwirbeln. Phocaena (Rapp, 48) klein, von 4.—6. (5.—7.) Rippe.

Bei Prosimiae (240) entspringt er von dem 6. oder 10. und den folgenden Brustwirbeln und der Lumbalfascie; bei Chiromys (243) dagegen nicht von der Wirbelsäule, sondern von den fünf hintern Rippen und von der Fascie des Sacro-lumbalis und Longissimus dorsi.

Primates. Entspringt beim Menschen von der 6. und den folgenden Brustwirbeln, der Fascia lumbo-dorsalis, dem Darmbeinkamm und den 3—4 letzten Rippen mit ebenso vielen Zacken, welche mit denen des M. obliquus abdominis externus alterniren. Chimpanse (290),

Macacus (Westling), Inuus (48) ebenso, doch beim letztern kein Ursprung von den Rippen. Beim Gorilla entspringt er von der 12. und 13. Rippe, allen Lendenwirbeln, den vier hintern Rippen (251) und vom Ligamentum Pouparti (271).

Innervation durch N. subscapularis bei Ornithorhynchus (113), Echidna (Westling), Myrmecophaga (144), Galeopithecus (153), Sciurus (169), Kaninchen, Orang (283), Mensch. Beim Gorilla (251) geschieht die Innervation durch den N. axillaris, welcher hier nicht vom N. subscapularis getrennt ist. Bei Galeopithecus versorgen ausserdem Nn. thoracici superiores den Muskel; bei Echidna ein Zweig von dem zum M. dorsoantebrachialis gehenden Nerven. Bei Procyon (193) geschieht die Innervation durch Zweige der Intercostalnerven.

M. rhomboideus (rh und rho).

Bildet ein meist plattes Muskellager, von M. trapezius sowie zuweilen in seinem hintern Theile vom M. latissimus dorsi bedeckt, zwischen Kopf und Wirbelsäule einer- und Schulterblatt anderseits. Entspringt vom hintern Theile des Schädels (meist von der Crista occipitalis) in verschiedener Ausdehnung von den Dornfortsätzen der Hals- und einiger Brustwirbel sowie seltener (Cetacea) von den vordern Lendenwirbeln und inserirt an einem grössern oder kleinern Theil der Basis scapulae, ausnahmsweise an der Spina scapulae. Bei einigen Gruppen ist der Ursprung auf die Wirbelsäule beschränkt. Der Muskel kann in zwei oder mehrere hinter einander liegende Portionen differenzirt sein. Auch legen sich zuweilen die Fasern der Muskelportionen zum Theil über einander (Kaninchen); hieraus leitet sich das Verhalten ab, wo er theilweise in zwei einander bedeckende Schichten gesondert ist (mehrere Insectivora).

Schwierigkeiten in der Homologisirung hat die vom Schädel entspringende Portion, welche oft vom Wirbeltheil getrennt ist, den Untersuchern dargeboten, und wird diese Portion desshalb von verschiedenen Autoren unter verschiedenen Namen beschrieben.

Ich schicke hier eine Uebersicht der wichtigern Synonyme voraus:

1) Kopftheil: *M. rhomboideus capitis* (rho):

M. occipito-scapularis Wood (107).
„ levator scapulae minor Douglassii Bendz.
„ levator anguli scapulae Kinberg (220); Leisering u. Müller.
„ rhomboideus cervicalis Mivart (110).
„ occipito-scapularis externus Dobson (148).
„ levator posticus scapulae s. tertius Burmeister (249).
Le grand releveur de l'omoplate.

2) Wirbeltheil: *M. rhomboideus vertebralis* (rh):

M. rhomboideus anterior et posterior.
„ „ minor et major.
„ „ cervicalis et dorsalis.
p. p. M. transversus scapularum Dobson (148).

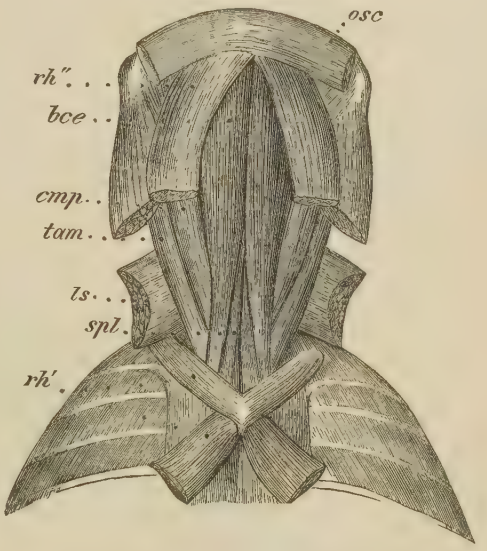
Bei Monotremata und Marsupialia tritt er meist als einheitlicher Muskel auf. Stark entwickelt ist er bei den ersteren und entspringt bei Echidna von den Scheitelbeinen und der dorsalen Halsmitte und inserirt am grössern Theile der Basis scapulae (Westling); bei Ornithorhynchus (111, 112) ebenso, doch vom Occiput anstatt von den Scheitelbeinen. Bei Marsupialia erstreckt sich die Ursprungsfläche weiter caudalwärts und zwar von Crista occipitalis bis zum 2. Brustwirbel bei Thylacinus, Phascogale (80), Myrmecobius (eigene Beobacht.) und Cuscus, bis zum 3. Brustwirbel bei Phascolarctos (127) und Dasyurus (120), bis zum 4.—5. Brustwirbel bei Phascolomys (128) und Chironectes (Sidebotham); Insertion: Basis scapulae. Bei Phascogale und Myrmecobius verschmilzt er nahe der Scapulae mit M. cleido-omo-transversarius. Bei Sarcophilus (130) ist Rh. capitis vom übrigen Muskel getrennt.

Edentata. Bei Myrmecophagidae und Bradypodidae erstreckt er sich nicht bis zum Schädel: bei Myrmecophaga entspringt er vom 2. Halswirbel bis 4. Rückenwirbel, bei Cyclothurus (133) fängt er erst beim 4. Halswirbel an. Bei Orycteropus (146) entspringt er vom Occiput, Ligamentum nuchae, den 4 vordersten Brustwirbeln und von der die tiefern Rückenmuskeln bedeckenden Fascie. In Rh. capitis und vertebralis ist er bei Tolypeutes (302), Dasypus und Manis (133) geschieden: bei Tolypeutes und Dasypus entspringt der Rh. capitis vom Occiput und inserirt an der Fascie des M. supraspinatus, bei Manis ist dieser Theil oben (pag. 720) unter dem Namen Occipito-scapularis als Trapezius-Theil, wofür ihn auch Humphry hält, beschrieben; richtiger ist er wohl, wie Macalister will, als ein Rh. capitis aufzufassen; Rh. vertebralis entspringt bei Tolypeutes vom 2.—5., bei Dasypus vom 1.— 6. Brustwirbel und inserirt an der Basis scapulae; bei Manis vom 3.—4. Brustwirbel und inserirt an der Basis postscapulae. Bei Chlamydophorus (134) sind ausser Rh. capitis auch ein Rh. vertebralis anterior und posterior differenzirt: Rh. capitis ist ein starker Muskel, welcher vom Occiput zur Praescapula und zum dorsalen Ende der Spina scapulae geht; Rh. vert. anterior entspringt von allen Halswirbeln und inserirt an der Basis mesoscapulae, Rh. vert. posterior entspringt von dem 4.—5. Brustwirbel und inserirt am hintern Rand der Postscapulae. — Bei mehreren Edentaten verbindet sich Rh. vertebralis mit M. latissimus dorsi.

Insectivora (148). a) Einheitlich: Solenodon: entspringt vom Occiput bis zum 5. Brustwirbel und inserirt am „angle of the scapulae". Potamogale: entspringt vom Occiput und Ligamentum nuchae und inserirt am „posterior half of the inner side of scapular spine and postero-internal margin of the scapula". — b) Verschiedentlich differenzirt: Gymnura, Erinaceus, Centetes: Rh. capitis et vert. anterior entspringt vom Occiput, Lig. nuchae bis zum 3. oder 5. Brustwirbel, Rh. vert. posterior entspringt vom 4.—6. Brustwirbel; beide inseriren an der Basis sc., letzterer theilweise überlagert von ersterm; beide inseriren an

der Basis scapulae. — Chrysochloris: Rh. capitis et vert. anterior besteht aus einer oberflächlichen und einer tiefern Schicht, von denen die erstere von der Crista occipitalis und Lig. nuchae entspringt und am hintern Schulterblattwinkel inserirt, während letztere, bedeckt von der vorigen, von der Crista occ. zum dorsalen Theile der Spina scapulae geht. Rh. vert. posterior hat seine Verbindung mit der Wirbelsäule aufgegeben und geht als „Transversus scapularum" von einem hintern Schulterbattwinkel zum andern. — Bei Myogale (Holzschn. 22) lassen sich nach Dobson vier Theile unterscheiden: 1) „Occipito-scapularis externus" geht von der Crista occipitalis zum Metacromion; liegt vor dem Trapezius und diesem parallel*). 2) Rh. vert. anterior zerfällt in zwei Theile: I. Portion geht vom hintern Theil der Crista occipitalis, bedeckt vom „Occipito-scapularis externus" zum hintern Schulterblattwinkel, hier von der II. Portion überlagert; II. Portion geht vom Lig. nuchae zum hintern Schulterblattwinkel und zu einem Theil der Fossa subscapularis. 3) Rh. vert. posterior entspringt von der dorsalen Mittellinie im vordern Brusttheile (keine Anheftung an der Wirbelsäule), theilt sich in zwei Bündel, von denen das eine nach vorne geht und an dem vertebralen Ende der 3. Rippe inserirt, das andere caudalwärts verläuft und am hintern Schulterblattwinkel inserirt 4) Transversus scapularum wie bei Chrysochloris (siehe oben). — Condylura: 1) „Occipito-scapularis externus" fehlt; ist bei Talpa vorhanden (107). 2) Rh. vert. anterior wesentlich wie bei Myogale, doch entspringt die I. Portion von der Fascia des M. temporalis und nur mit wenigen Fasern von der Sutura lambdoïdea. 3) Rh. vertebr. posterior entspringt vom 1. Brustwirbel, sonst wie bei Myogale.

Fig. 22.



Myogale moschata; hintere Halsmuskeln. bce M. biventer cervicis. cmp M. complexus. ls. M. levator scapulae. osc M. occipito-scapularis externus. rh' M. rhomboideus posterior. rh'' M. rhomboideus anterior, pars I. spl. M. splenius. tam M. trachelomastoideus. (Nach Dobson 148.)

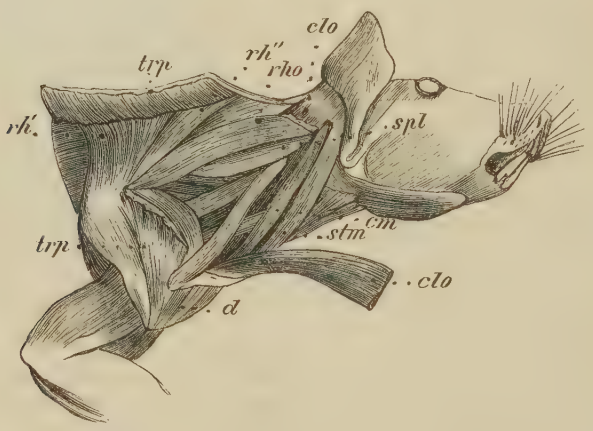
Bei Galeopithecus (153) und Chiroptera (154, 156, 157) fehlt der Kopf- und Halstheil völlig; entspringt von den 5 (Chiroptera) oder

*) Die Untersuchung der Innervationsart muss entscheiden, ob hier nicht eher eine Trapezius-Portion vorliegt.

6 (Galeopithecus) vordern Brustwirbeln und inserirt an der Basis postscapulae.

Glires. Einheitlich: Entspringt bei Sciurus (168) vom Occiput und Lig. nuchae, bei Dasyprocta (161) vom Proc. paramastoideus, Lig. nuchae und Brustwirbeln, bei Capromys (159) von Crista occipitalis: und dem 1.—2. Brustwirbel; Insertion wie gewöhnlich. Hystrix und Arctomys haben ebenfalls einen einheitlichen M. rhomb., der von der Crista occipitalis, allen Hals- und den drei vordersten Brustwirbeln an die Basis praescapulae geht; bei Hystrix geht er über die Fossa supraspinata weg an das dorsale Drittel der Spina sc. (48). — Beim Kaninchen (165) kommen zwei Theile vor 1) Rh. vert. anterior entspringt vom Lig. nuchae und inserirt an den beiden vordern Dritteln der Basis scapulae; 2) Rh. vert. posterior entspringt von den sieben vordern Brustwirbeln und

Fig. 23.



Mus decumanus; Hals- und Schultermuskeln. d M. deltoideus. clo M. cleido-occipitalis. cm. M. cleido-mastoideus. rh' M. rhomboideus posterior. rh'' M. rhomboideus anterior. rho M. rhomboideus capitis. spl. M. splenius. stm. M. sterno-mastoideus. trp. M. trapezius. (Nach Wood 107.)

inserirt am hintern Drittel der Basis sc.; die Fasern des letztern legen sich gegen die Insertion über einander und kreuzen sich zum Theil. Cuvier und Laurillard (41) bilden beim Kaninchen einen von der Crista occ. ausgehenden Rhomboideus ab; denselben haben auch Murie und Mivart (161) gefunden. Bei Siphneus (170) entspringt der sehr starke Rh. capitis von der Crista occ. und vom Proc. mastoideus; die übrigen Theile wesentlich wie beim Kaninchen. Auch bei Mus decumanus (Holzschn. 23) ist ein selbständiger Rh. capitis vorhanden (107). (Nach Cuvier [40] soll er beim letztern wie bei Sciurus und Coelogenys vom Processus transversus atlantis ausgehen!)

Carnivora. Meist sind ein getrennter Rh. capitis (Taf. XCIX, Fig. 4 rho) sowie auch gesonderte Rh. vert. anterior und posterior vorhanden. Bei Procyon, Nasua (48) und Cercoleptes (174) ist der

Muskel jedoch einheitlich. Bei Otaria (187a) kommen drei getrennte Partieen vor; Rh. vert. posterior inserirt an der Fascie des M. serratus anticus major, nicht am Schulterblatte selbst (Holzschn. 24).

Hyrax (203). Rh. capitis entspringt vom Occiput, Lig. nuchae bis etwa zum 6. Brustwirbel, Rh. vert. posterior vom 6.—10. Brustwirbel; vom 6. Brustwirbel geht ausserdem noch eine oberflächliche Portion aus. Insertion wie gewöhnlich.

Elephas (206). Rh. capitis fehlt. Rh. vert. anterior geht vom Lig. nuchae über den 7. Halswirbel zum hintern Schulterblattwinkel, Rh. vert posterior vom „Lig. nuchae" zwischen dem 4. und 6. Brustwirbel zum hintern obern Schulterblattrande.

Ungulata. Beim Pferd, Rind und Schaf entspringt er einheitlich vom Lig. nuchae vom 2. Halswirbel ab (hier durch Fleischbündel, welche vom ventralen Theile des Nackenbandes kommen, verstärkt) bis zum 5.—7. Brustwirbel und inserirt an der inneren Fläche des Schulterblattknorpels. Beim Schwein, Hippopotamus (217) und Tragulus (220) kommt ausserdem ein starker R. capitis vor. Bei Tragulus ist der Wirbeltheil in zwei Portionen getrennt.

Bei Manatus (221) ist der Muskel klein, einheitlich und inserirt an der innern Fläche der Basis sc.*).

Cetacea. Rh. capitis fehlt. Bei Globiocephalus (230) und Balaenoptera (227) ist er einheitlich und dünn; entspringt (Balaenoptera) von allen Brust- und dem 1.—2. Lendenwirbel, hier theilweise mit M. latissimus dorsi verbunden. Bei Phocaena (Rapp) zweigetheilt.

Prosimiae (240). Rh. capitis ist lang und dünn, entspringt vom Occiput und inserirt am vordern Schulterblattwinkel. Rh. vertebralis entspringt vom 3.—7. Halswirbel (Lig. nuchae bei Tarsius) und den vier vordersten Brustwirbeln; inserirt an Basis sc.; bei Chiromys mit M. latissimus dorsi verwachsen. — Hier mag auch ein Muskel, welcher bei Tarsius (249) und Otolicnus Peli (246) vorkommt, dessen Homologie aber nicht festgestellt ist, erwähnt werden: M. depressor scapulae; entspringt in der Gegend der letzten Rippe von der fibrösen, die Rückenmuskeln bedeckenden Scheide; bedeckt den Ursprung des M latissimus dorsi; inserirt an der „obern innern Ecke" des Schulterblattes und am dorsalen Ende der Spina sc.

Primates. Bei Affen stärker entwickelt als beim Menschen. Rh. capitis fehlt meist dem Menschen und den Anthropomorpha mit Ausnahme des Orang (250). Bei den übrigen Primates kommt er allgemein vor und zwar verbunden mit Rh. vertebralis bei Cercopithecus, Inuus, Macacus cynomolgus und Cynocephalus, getrennt von ihm bei Macacas radiatus und Ateles-paniscus. Rh. vertebralis verhält sich im allgemeinen wie beim Menschen.

Innervation. Bei Echidna (Westling) von Aesten des II. und

*) Der Ursprung ist weder aus der Beschreibung noch aus den Abbildungen ersichtlich.

III. Halsnerven, beim Kaninchen (165) vom IV. Halsnerven, beim Pferde vom VI. Halsnerven, beim Menschen vom V. Halsnerven.

M. levator scapulae (ls).

M. levator anguli scapulae.

Le releveur ou l'angulaire de l'omoplate Cuvier, Testut etc.

p. p. M. levator anguli scapulae minor Dobson (265).

Geht, bedeckt von M. trapezius, von den Querfortsätzen eines oder mehrerer vorderer Halswirbel zum vordern Theile der Basis scapulae. Ausnahmsweise kann er vom Schädel, sowie theilweise von den vordern Rippen entspringen (siehe unten). Die Vermehrung der Ursprungspartieen lässt ihn mehr und mehr an den M. serratus anticus major sich anschliessen, mit dem er bei den meisten Säugethieren einen einheitlichen Muskel vorstellt.

Wir betrachten desshalb hier nur diejenigen Formen, bei denen ein völlig getrennter Levator scapulae vorkommt, und verweisen im Uebrigen auf den M. serratus anticus major.

Bei Chironectes beschreibt Sidebotham als einen Theil des Omocleido-transversarius einen Muskel, welcher, mit diesem im Ursprungstheil (Basioccipitale, Atlas) vereinigt, als dünnes Bündel sich caudalwärts abtrennt und an der Basis scapulae zusammen mit Serratus ant. maj. inserirt. Es scheint mir dieses Bündel eher unsern Muskeln zu entsprechen, als der von S. als Levator scapulae bezeichnete, welcher jedenfalls einen Theil des Omo-cleido-transversarius (siehe diesen pag. 732) darstellt.

Bei Bradypus entspringt er vom 6.—9., bei Cyclothurus von allen Halswirbeln; Insertion: vorderer Schulterblattwinkel (133).

Bei Erinaceus entspringt er vom 2.—7., bei Myogale (Holzschn. 22), wo er sehr stark ist, von allen Halswirbeln. Insertion wie oben (148).

Chiroptera. Bei Pteropus, Cephalotes, Cynonycteris, Vampyrus, Plecotus, Vesperugo pipistrellus und noctula (154) vom 6.—7., bei V. noctula (157) vom 3.—7., bei Vespertilio murinus (156) vom 4.—7. Halswirbel. Insertion: Basis praescapulae. Bei Vampyrus (154) besteht er aus zwei einander überlagernden Theilen.

Kaninchen (165). Höchst wahrscheinlich ist der Muskel dem von Krause als Levator anguli scapulae bezeichneten homolog: Entspringt von der Symphyse zwischen Occiput und Sphenoideum; inserirt am hintern Schulterblattwinkel. Wood (107) und Testut (53) homologisiren ihn mit Rhomboideus capitis, was entschieden unrichtig ist.

Phoca (190): Entspringt vom 2.—5. Halswirbel und inserirt an der Basis praescapulae und der Fascie des M. supraspinatus. Bei Otaria siehe Holzschn. 24.

Cercoleptes (174). Der Haupttheil des Muskels ist mit Serratus anticus maj. vereinigt; ausserdem kommt ein freies Bündel („Levator anguli scapulae minor") vor, welches vom Atlas zur dorsalen Spitze der Spina scapulae verläuft.

Elephas (206). Entspringt mit einer Partie vom Atlas, mit einer andern vom 3.—7. Halswirbel, sowie von den Basaltheiln der 1.—5. Rippe, Insertion: vorderer Rand des Schulterblattes.

Hippopotamus (217). Entspringt vom Atlas und den nächstfolgenden Halswirbeln; inserirt am vordern Schulterblattwinkel.

Bei Cetacea ist der kurze Muskel immer selbständig. Entspringt bei Globiocephalus (230) vom Atlas und „the neck generally", bei Balaenoptera (227) und Phocaena (Rapp) vom Atlas. Inserirt bei Balaenoptera am hintern Schulterblattwinkel, bei den andern wie gewöhnlich.

Tarsius (249). Urspr.: 2.—7. Halswirbel; Ins.: Vordere Ecke der inneren Schulterblattfläche.

Primates. Bei Anthropomorpha verhält er sich im Allgemeinen wie beim Menschen. Bei Cynocephalus maimon, Cercopithecus sabaeus und callitrichus, Macacus cynomolgus und Hapale penicillata ist er nach Bischoff mit Serratus ant. major verbunden, nach Meckel soll er dagegen immer selbständig sein. Ursprung beim Gorilla (273) vom 1.—5., bei Innus und Ateles vom 1.—3., bei Macacus cyn. vom 1. Halswirbel.

M. omo-cleido-transversarius.

Ein bei der Mehrzahl der Säugethiere vorkommender Muskel, welcher von der Basis Cranii oder von den Querfortsätzen eines oder mehrerer Halswirbel (meistens des Atlas) zum acromialen Ende des Schlüsselbeins oder zum Acromion verläuft. Wird wenigstens in einem Theile seines Verlaufes von M. sterno-cleido-mastoideus und meistens auch zum Theil vom M. trapezius überlagert.

Höchst wahrscheinlich ist dieser Muskel ein Differenzierungsprodukt derselben Muskelgruppe, aus welcher auch M. levator scapulae hervorgegangen. Dies erhellt aus den zahlreichen, unten namhaft gemachten Fällen, wo zusammen mit dem eben charakterisirten Muskel ein zweites Bündel vorkommt, welches in verschiedener Weise mit ihm verbunden sein kann, meist von demselben Ursprungspunkte weiter dorsalwärts als dieser (an der Spina oder dem vordern Schulterblattwinkel) inserirt, somit in seinem ganzen Verhalten mit M. levator scapulae übereinstimmt. Dass dieses Bündel aber nicht dem gesammten Levator scapulae (siehe oben) entsprechen kann, geht schon aus dem Umstande hervor, dass es manchmal (Chironectes, Cercoleptes, Phoca) zusammen mit dem eigentlichen Levator scapulae vorkommt.

Man dürfte desshalb auf dem jetzigen Standpunkte unserer Kenntniss berechtigt sein, diese beiden Muskelbündel, welche von verschiedenen Verfassern unter verschiedenen Benennungen beschrieben werden, unter dem obigen Namen — allerdings in einem erweiterten Sinne, als ihn Testut (53) anwendet — zusammenzufassen, und wähle ich für dieselben, wenn beide zugleich vorkommen, die möglichst indifferenten, nach der verschiedenen Insertionslage gewählten Benennungen Pars ventralis

(Insertion an Clavicula, Acromion etc.) und Pars dorsalis (Insertion weiter dorsalwärts gelegen). Wie aus den unten mitgetheilten Befunden erhellt, ist jedoch eine strenge Scheidung dieser Theile nach ihrer Insertion nicht immer möglich, da manchmal beide nahe an einander am ventralen Spina-Ende, resp. Acromion und Clavicula sich anheften — was ja ebenfalls für ihre Zusammengehörigkeit spricht. Die wichtigern Synonyme sind folgende:

a) Pars ventralis:
M. acromio-basilaris Vicq- d'Azyr, Galton (146).
Acromio-trachélien Cuvier (40), Macalister (171).
Atlanto-acromialis Coues (111, 122).
M. basio-humeralis Krause (165).
„ cervico-humeralis Humphry (147).
Clavio-trachélien Church, Duvernoy (252).
M. levator claviculae Wood (107), Galton (142), Bernick-Perrin (174).
M. levator scapulae Sidebotham.
„ „ „ major Douglassii Bendz.
„ „ anticus scapulae Burmeister (249).
„ omo-cervicalis Bischoff (250).
„ trachelo-clavicularis Naumann (157).
Transverso-scapulaire Strauss-Durckheim (176).

b) Pars dorsalis:
M. atlanto scapularis Coues (111, 122).
„ levator scapulae Dobson (148), Bernick-Perrin (174).
„ „ „ major Krause (165).
„ trachelo-scapularis Macalister (171).

1) *Zwei Mm. omo-cleido-transversarii.*

Monotremata. Echidna (Westling). Stark entwickelt; beide Portionen hängen am Ursprunge und in der Mitte ihres Verlaufes zusammen. Pars ventralis entspringt von der ventralen Fläche des Atlas und dem Proc. transversus epistrophei und inserirt am Acromion und an der Clavicula, ventralwärts von dem vordern Theile des Trapezius; Pars dorsalis geht von der Basis cranii aus und inserirt an der Basis praescapulae. — Bei Ornithorhynchus (111, 112) sind die beiden Theile völlig getrennt; P. ventralis geht von der Atlas-Hypapophyse zur Crista scapulae; P. dorsalis hat denselben Ursprung und inserirt an der Basis scapulae.

Marsupialia. Bei Phascogale (80) und Myrmecobius (eigene Beobacht.) entspringen beide vom Proc. transv. atlantis und inseriren P. ventralis am Acromion und dem ventralen Ende der Spina sc., P. dorsalis zusammen mit M. rhomboideus. Wesentlich ebenso bei Dasyurus (120). — Bei Didelphys (122) geht P. ventralis zum ventralen Theile der Spina sc., P. dorsalis zum vordern Schulterblattwinkel. Bei Chiro-

nectes (Sidebotham) entspringt P. ventralis vom Atlas und inserirt am Acromion und am ventralen Drittel der Spina sc., während P. dorsalis vom Basioccipitale und Atlas zum dorsalen Drittel der Spina sc. geht. Bei Cuscus (80) inseriren beide Theile vereinigt an der gesammten Spina sc.

Dasypus (142). Hier scheint der P. ventralis doppelt zu sein, indem ein Bündel von der Fascie der Occipito-Parietalgegend zum Schlüsselbein, ein anderes von der Crista occipitalis zum Metacromion verläuft. Ein dem P. dorsalis entsprechender Muskel kommt bei keinem Edentaten vor

Chrysochloris (148). Beide Muskeln gehen unmittelbar neben einander vom Proc. transversus atlantis aus und inseriren der eine am Metacromion, der andere an der Spina sc., unmittelbar dorsalwärts vom vorigen.

Glires. Sciurus (168): Der eine Theil geht vom Atlas, der andere von diesem und Epistropheus aus; beide inseriren an der Spina scapulae. — Kaninchen (165): P. ventralis entspringt vom Basioccipitale vor dem Foramen magnum und inserirt am Schlüsselbein*). P. dorsalis (?) geht von der Symphyse zwischen Occiput und Sphenoideum zum Acromion. — Wesentlich ebenso bei Capromys (153).

Carnivora. Aonyx (171): P. ventralis geht vom Atlas zum Acromion zwischen der Insertion des Trapezius clavicularis und scapularis, Pars dorsalis mit demselben Ursprunge zum dorsalen Theile der Spina sc. — Cercoleptes und Paradoxurus (171): P. ventralis geht von der Grube des M. digastricus hinter diesen Muskel und inserirt am Schlüsselbein; P. dorsalis geht vom Atlas zum ventralen Theile der Spina sc. — Phoca (190): beide Theile gehen vom Atlas, der eine zum Tuberculum majus humeri, der andere zum vordern Schulterblattwinkel, den M. supraspinatus bedeckend.

Cercopithecus (265). Beide Theile entspringen vom Atlas; P. ventralis inserirt am Acromion, P. dorsalis am vordern Dritttheil der Spina sc.

2) *Einfacher Omo-cleido-transversarius.*

Thylacinus (80). Vom Atlas zum ventralen Ende der Spina sc. und dem angrenzenden Ende des Acromion.

Orycteropus (146): Vom Atlas zum Metacromion**).

Insectivora. Gymnura, Erinaceus, Centetes, Solenodon,

---

*) Wood (107) (und mit ihm Testut) homologisirt diesen Muskel (Krause's M. basio-humeralis) pag. 94 mit dem Levator claviculae; pag. 97 bringt er dagegen Gründe vor für die Homologisirung desselben mit Cleido-mastoideus hominis. Die Richtigkeit der letzteren Ansicht wird aber wesentlich durch die Innervationsart abgeschwächt (vergleiche unten pag. 735).

**) Der bei Manis (133) als „masto-scapular" beschriebene Muskel wird von Humphry mit „cervico-humeral" homologisirt und für einen Theil des Trapezius gehalten; als solcher ist er auch oben (pag. 720) aufgeführt worden. Macalister (134) hält ihn dagegen für homolog mit Rhomboideus capitis. Vielleicht entspricht der „masto-scapular" am ehesten dem Omo-cleido-transversarius.

Myogale (148) und Tupaia (153): Vom Atlas zum Acromion oder Metacromion (Myogale). Bei Gymnura und Erinaceus mit Trapezius, bei Solenodon ausserdem mit Deltoideus verwachsen.

Galeopithecus (153): Vom Atlas zum Acromion oder zur Clavicula (154). Liegt von den übrigen Muskeln getrennt, lateralwärts gerückt, vom Propatagium umhüllt. (Taf. XCVIII, Fig. 1 lvc.)

Chiroptera. Ursprung: 4.—5. Halswirbel (154), 2.—3. Halswirbel bei Pteropus (158), Atlas bei Vesperugo noctula (157) und Vespertilio murinus (156). Insertion: Extremitas acromialis claviculae.

Glires. Bei Dasyprocta (161) von der Basis cranii medialwärts von der Bulla ossea zur Extremitas acromialis claviculae. — Erethizon (164): von der Hypapophyse des Atlas zur Fascie, welche Acromion und Tuberculum majus humeri bekleidet. — Siphneus (170): vom Processus transversus und vom Corpus des hier vereinigten 2.—4. Halswirbels zum Metacromion.

Carnivora. Bei Hund, Katze (Taf. XCIX, Fig. 4 cot), Hyaena Viverra, Genetta (Mivart) vom Atlas (bei der Katze [165] ausserdem noch vom Basioccipitale) zum Acromion, respective Metacromion, wo er mit dem Halstheile des Trapezius verschmilzt.

Bei Hyrax (203) ist er sehr stark; entspringt vom Atlas und geht zur Fascie des M. teres minor, den Schulterblatt-Hals überlagernd.

Ungulata. Beim Schweine, Rinde und Schafe entspringt er vom Atlas; beim Schweine geht er in eine Aponeurose über, welche zusammen mit einer solchen des Trapezius die Muskeln der ventralen Aussenfläche des Schulterblattes bedeckt; beim Rinde und Schafe geht eine Portion hinunter vor dem Schultergelenk, welche sich zusammen mit dem M. communis artus anterioris an der Vorderseite des Humerus inserirt. — Bei Hippopotamus (217) vom Atlas zum Acromion. — Beim Pferde geht er nach Bendz ganz in den M. communis artus anterioris ein.

Globiocephalus (230): Vom Atlas zur Fascie der Mm. supra- und infraspinati.

Prosimiae (240): Vom Atlas zum Acromion oder Metacromion, bei Loris und Nycticebus zur Extremitas acromialis claviculae.

Primates. Bei Macacus und Cercopithecus vom Atlas, bei Inuus und Cynocephalus ausserdem noch von Epistropheus; inserirt bei der Mehrzahl am Acromion, bei Inuus und Anthropomorpha am Schlüsselbein, beim Orang sowohl an diesem als am Acromion. Manchmal findet er sich auch beim Menschen, dann stets am Schlüsselbein inserirend.

Fehlt bei Bradypodidae, Myrmecophagidae, Tatusia (134), Condylura (148), Talpa (107), Plecotus (154), Perodicticus (247).

Innervation: Bei Echidna von Aesten des II. und III. Halsnerven (Westling), bei Galeopithecus vom III. und IV. Halsnerven (153) und beim Kaninchen (165) vom IV. Halsnerven.

Als b) Spino-costaler Muskel

kann der M. serratus posticus bezeichnet werden, welcher sich von der nächstfolgenden Gruppe durch seine Innervation von Intercostalnerven (also Rami ventrales) auszeichnet.

M. serratus posticus.

M. serratus posticus superior et inferior aut.
M. serratus anticus et posticus costarum Bendz.
Le Petit dentelé postérieur supérieur (dorso-costien) et inférieur (lombo-costien).

Wird vom Mm. trapezius und latissimus dorsi überlagert; bedeckt Mm. sacrospinalis und spinalis dorsi. Entspringt von den Processus spinosi der Hals-, Brust- und vordern Lendenwirbel; inserirt an der äussern Fläche einer wechselnden Anzahl von Rippen. Der Muskel ist seltener einheitlich, meist mehr oder weniger deutlich in eine vordere (M. serr. post. anterior) meist absteigende, dickere und eine hintere (M. serr. post. posterior) aufsteigende, schwächere Portion differenzirt.

Bei Monotremata ist der Muskel bisher nicht beschrieben worden.

Marsupialia (120, 122). Bei Dasyurus, Didelphys und Phalangista ist der Muskel in zwei Theile geschieden. M. serr. post. anterior entspringt bei Dasyurus und Phalangista vom hintern Theile der Hals-Aponeurose und den vordern neun Brustwirbeln und inserirt an der 3.—10. Rippe; bei Didelphys erfolgt die Insertion vermittelst einer zusammenhängenden Aponeurose am Proc. transversus des 6. (7?) Halswirbels an den beiden vordersten Rippen, dagegen vermittelst fleischiger Bündel an der 3.—9. Rippe. — M. serr. post. posterior entspringt bei Dasyurus und Phalangista von 5—6 hintern Brustwirbeln und von der Fascia lumbo-dorsalis, bei Didelphys erreicht er nicht die Wirbelsäule; inserirt bei Dasyurus und Phalangista an der 9.—13., bei Didelphys an der 10.—13. Rippe; bei den beiden erstgenannten bedeckt die vordere Ecke dieses Muskels die hintere des M. serr. post. anterior.

Bei Edentata scheint ein M. serr. post. anterior zu fehlen (Bradypus, Tolypeutes, Tatusia, Chlamydophorus). Bei Tolypeutes (302) entspringt M. serr. p. posterior aponeurotisch von den Proc. mammillares der drei hintern Brust- und des 1. Lendenwirbels, ähnlich bei Chlamydophorus (134) und Tatusia. Insertion an den hintern Rippen.

Bei Erinaceidae (148) ist nur ein Muskel vorhanden, welcher vom Lig. nuchae, dem 2.—3. Brustwirbel und der Rückenfascie entspringt und an den Rippen, mit Ausnahme der drei vordersten, inserirt.

Vespertilio murinus (156) hat ebenfalls nur einen Muskel, welcher zunächst dem M. serr. p. posterior entspricht. Er entspringt von den 4 hintern Brust- und dem 1. Lendenwirbel; inserirt an den 4 hintern Rippen.

Beim Kaninchen (165) ist er vollkommen einheitlich. Er entspringt vom Lig. nuchae, vom 3. Halswirbel und von der Fascia lumbo-dorsalis

bis zur 12. Rippe. Insertion: 4.—12. Rippe. Nur durch verschiedene Faserrichtung ist eine Differenzirung auch hier angedeutet, indem der Faserverlauf im vordern Theile schräg kopfwärts erfolgt, während er im hintern Theile mehr transversal ist.

Bei Hund und Katze ist er zweigetheilt. M. serr. p. anterior entspringt vom Sehnenstreifen der hintern Halsregion sowie vom Proc. spinosi und Lig. interspinalia der vordern Brustwirbel, geht schräg caudalwärts und inserirt mit neun bis zehn Zacken an der 2. oder 3. bis 11. Rippe. M. serr. p. posterior, kleiner als der vorige, entspringt mit einem Sehnenblatte, welches eine Fortsetzung desjenigen des vorigen ist, von Proc. spinosi der hintern Brust- und vordern Lendenwirbel und inserirt an den hintersten Rippen. — Beide Muskeln sind bei Hyaena brunnea vereinigt; so auch bei H. crocuta, aber durch verschiedene Faserrichtung ist eine Differenzirung angedeutet. — Bei Trichechus (195) wird nur ein M. serr. p. anterior beschrieben.

Hyrax (203). Einheitlich und stärker entwickelt als bei übrigen Säugern. Entspringt vom hintern Ende des Lig. nuchae und der Rückenfascie: inserirt an allen Rippen.

Beim Pferde und Schweine ist, abweichend vom gewöhnlichen Verhalten, der vordere Muskel stärker als der hintere.

Prosimiae (240). Zweigetheilt. Bemerkenswerth ist der nach vorn gerückte Ursprung des M. serr. p. anterior bei Galago allenii: 3—4 hintere Hals- und 1 Brustwirbel. Bei Tarsius ist der hintere Muskel stärker als der vordere.

Bei den Affen stimmt sein Verhalten im Ganzen mit demjenigen desselben beim Menschen überein.

c) Die Spino-dorsalen Muskeln

bilden einen Muskelcomplex, welcher sich vom Sacrum bis zum Schädel erstreckt und in mehrere einander mehr oder weniger vollständig deckende Schichten zerlegbar ist. Alle werden von dorsalen Aesten der Spinalnerven versorgt.

M. splenius.
M. sacrospinalis.
M. spinalis.
M. transverso-spinalis.
Mm. interspinales.
Mm. intertransversarii.

M. splenius (spl).

Er wird von Mm. trapezius und rhomboideus oder von diesen und M. cleido-mastoideus und Serratus posticus bedeckt. Er entspringt von den Dornfortsätzen der vordern Brustwirbel, hintern Halswirbel und vom Nackenbande und befestigt sich gewöhnlich zum grössten Theile am Hinterhauptsbein oder am Zitzenfortsatze oder an beiden; meist geht ein Theil

der Fasern zu den Querfortsätzen der vordern Halswirbel, welche Portion dann als M. splenius cervicis vom übrigen M. splenius capitis unterschieden wird. Wo er am stärksten entwickelt ist, fliesst er mit dem gleichnamigen der anderen Seite zusammen.

Ornithorhynchus (112). Einheitlich, sehr lang und breit, umgiebt fast den ganzen Nacken, entspringt mit dem anderseitigen vereinigt von den Proc. spinosi der Halswirbel und inserirt am Proc. mastoideus.

Marsupialia. Didelphys (122): Einheitlich. Entspringt vom 2.—7. Halswirbel und den 3—4 vordern Brustwirbeln; inserirt an Crista occipitalis. Ebenso bei Myrmecobius (eig. Unters.) — Phascolarctos (127): entspringt von den 5 hintern Halswirbeln und den 5 vordern Brustwirbeln; inserirt theils (Spl. cervicis) an den Proc. transversi der drei vordern Halswirbel, theils (Spl. capitis) an Crista occipitalis.

Edentata. Bei Tolypeutes, Tatusia und Chlamydophorus einheitlich. Bei Bradypodidae und Dasypus (134) in Spl. capitis und cervicis differenzirt; bei Bradypus ist als seltene Ausnahme letzterer, welcher an den 6 vordern Halswirbeln inserirt, grösser als der erstere.

Insectivora (148). Gymnura: Einheitlich; entspringt von den 2—3 vordersten Brustwirbeln; inserirt an Crista occipitalis bis zum Proc. mastoideus. Ebenso bei Potamogale, doch vom 1.—4. Brustwirbel. — Erinaceus: Spl. capitis et cervicis entspringt von den vordern 5—6 Brustwirbeln; inserirt am lateralen Drittel der Crista occ., Proc. mastoideus und den 5.—6. Halswirbeln.

Vespertilio (156). Einheitlich; entspringt von einem Ligament vom 6. Halswirbel bis 1. Brustwirbel und inserirt an Crista occ. und Proc. paramastoideus.

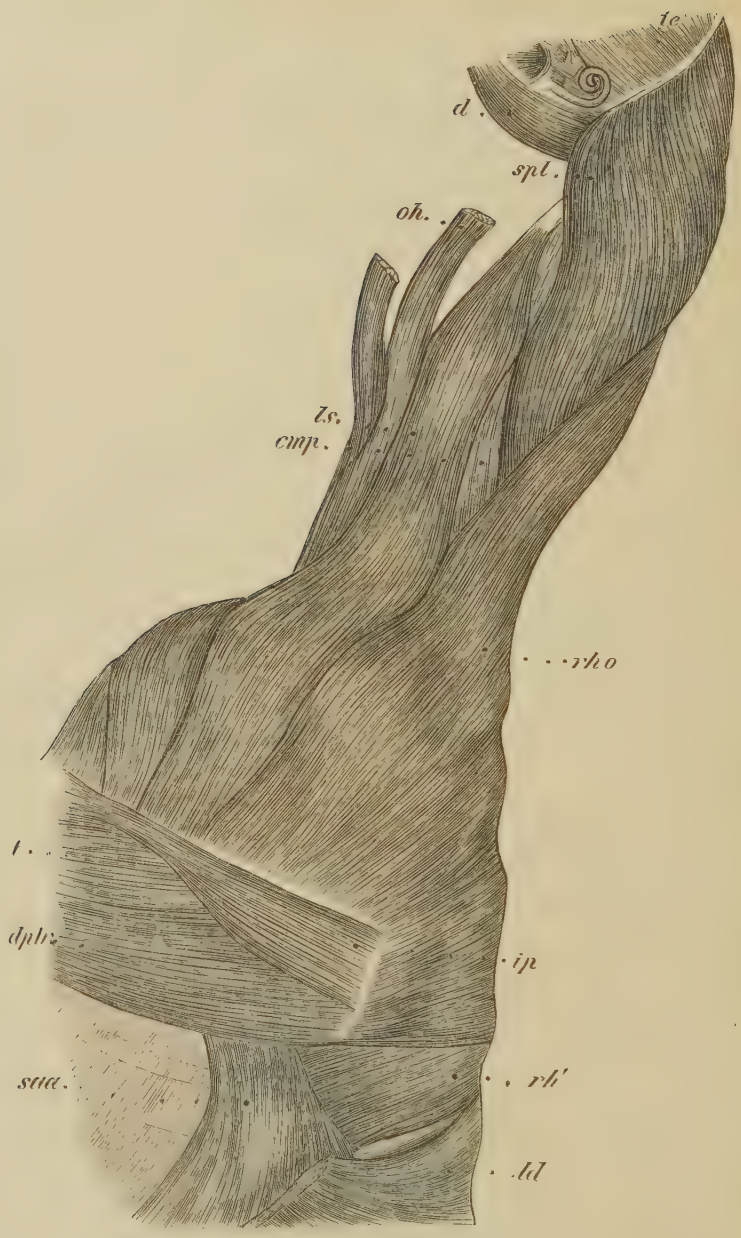
Glires (Holzschn. 23). Kaninchen (165): Fast einheitlich; entspringt vom Lig. nuchae und den 4 vordern Brustwirbeln und inserirt an den 2—3 vordern Halswirbeln, Squama ossis occ. und Pars petromastoidea. Wesentlich ebenso bei Hystrix und Dasyprocta. Bei Arctomys, Castor, Sciurus, Bathyergus, Cricetus und Cavia geht er nur an den Schädel (48).

Bei Carnivora (Taf. XCIX, Fig. 4 und Taf. C, Fig. 1) inserirt er wohl allgemein nur an Crista occipitalis. Er kann von Inscriptiones tendineae durchwoben sein. Abweichend verhält er sich bei Otaria (187), wo er zwei getrennte Ursprungstheile, dagegen eine gemeinsame Insertion hat; der eine Theil entspringt in der Mittellinie vom 3. Rückenwirbel an bis nahe am Occiput, der andere vom 4. und 5. Rückenwirbel sowie von Proc. articulares des 1. und 2., 5., 6. und 7. Halswirbels; beide Theile inseriren am Occiput vom Protuberantia externa bis zum Proc. paramastoideus (Holzschn. 24).

Hyrax (203). Spl. capitis inserirt am Occiput, Spl. cervicis am Atlas.

Bei Elephas (206) besteht der Muskel aus zwei über einander lagernden Schichten. Die oberflächliche, schwächere entspringt vom Lig. nuchae in der vordern Brustregion und inserirt an dem occipitalen Ansatz-

Fig. 24.



Otaria jubata; Hals- und Schultermuskeln. cmp M. complexus. d M. depressor maxillae inf. dptr M. dorso-epitrochlearis. ip M. infraspinatus. ld M. latissimus dorsi ls M. levator scapulae. oh M. omohyoideus. rh' M. rhomboideus posterior. rho M. rhomboideus capitis. saa M. serratus anticus major spl M. splenius. t M. triceps. te M. temporalis. (Nach Murie 187a.)

theil des Lig. nuchae sowie am medialen Zweidrittel der Linea nuchae superior. Die tiefere Schicht ist breiter und inserirt an Linea nuchae superior in ihrer ganzen Länge.

Bei Hufthieren sind immer Spl. capitis und cervicis getrennt; theilt sich am Halse beim Pferde und Schweine in mehrere Portionen, von denen sich beim Pferde die hintere Portion am Proc. transversi des 3.—5. Halswirbels ansetzt, beim Schweine fehlt; eine Portion heftet sich beim Schafe, Rinde und Schwein am Atlas, beim Pferde an der Sehne des M. transversalis cervic. — Bei Camelus (48) fehlt ein Spl. cervicis; Spl. capitis ist schwach und entspringt von keinem Skelettheile, sondern von der Sehne des darunter liegenden M. biventer.

Globiocephalus (230). Einheitlich, enorme Ausbildung (enthält möglicherweise auch M. complexus).

Prosimiae (240). Intim mit M. transversalis cervicis verbunden. Entspringt von den 3 vordern Brustwirbeln und vom 7. Halswirbel und vom Lig. nuchae; inserirt (Spl. capitis) am Occiput und (Spl. cervicis) am 1.—4. Halswirbel.

Bei Primates stimmt er im allgemeinen mit dem Verhalten beim Menschen überein, doch ist er bei den Affen immer stärker entwickelt als bei diesem. Spl. cervicis fehlt bei Cynocephalus (53); bei Cebus ist letzterer sehr schwach und geht zum Atlas, bei Ateles zu diesem und zum Epistropheus.

*M. sacrospinalis**).

M. erector spinae.

Sehr starker Muskel, welcher sich oberflächlich von der Sacralregion bis zum Hinterhaupt erstreckt. Man kann zwei Haupttheile, resp. Hauptmuskeln unterscheiden, nämlich M. longissimus dorsi und M. sacrolumbalis.

A) *M. longissimus dorsi.*

Plagio-antobliques (Straus-Durckheim 176).

Liegt zwischen Sacrolumbalis und Spinalis und zerfällt bei der Katze in folgende mehr oder weniger gesonderte Partieen:

1) *M. trachelo-mastoideus* (Taf. XCIX, Fig. 4 trchm).

M. longissimus capitis.

M. transversalis capitis.

M. complexus minor.

*) Da die an vereinzelten Formen und ohne vergleichende Gesichtspunkte gewonnenen Befunde, welche uns die Literatur in Bezug auf die Mm. sacrospinalis, spinalis und transverso-spinalis bietet, sowohl lückenhaft als auch meist ohne besonderes Interesse sind und ohne eingehende Berücksichtigung der betreffenden Skelettheile nicht wohl verwerthet werden können, gebe ich hier nur eine gedrängte Darstellung dieser Muskeln und wähle dabei als Ausgangspunkt das Verhalten bei einem von mehreren Verfassern (Straus-Durckheim, Bendz u. a.) gut untersuchten Objecte, der Katze, und lasse dann die wesentlicheren Befunde bei andern Säugern folgen. Die Auffassung der „Selbständigkeit" jedes Muskels resp. Muskeltheils ist besonders bezüglich dieser Muskeln bei den verschiedenen Autoren eine überaus wechselnde

Langer, schmaler Muskel, welcher lateralwärts vom M. splenius, theilweise vom M. serratus anticus major bedeckt, liegt. Entspringt mit kleinen Bündeln vom Bogen der zwei vordersten Brust- und der fünf hintern Halswirbel, verwachsen mit den Ursprungsbündeln des M. complexus. Inserirt, zu einem platten Muskelkörper vereinigt, am Proc. mastoideus (Bendz) oder styloideus (Straus-Durckheim).

2) *M. longissimus colli* (Taf. CII, Fig. 1, 2 lnc).

M. transversalis cervicis.

M. extensor anterior et posterior colli Bendz.

Plagio-antobliques cervicaux Str.-D.

Der vordere Muskeltheil (M. extensor anterior colli) ist stärker und etwas vom übrigen getrennt; entspringt von Proc. articulares des 3. und 4. Halswirbels und inserirt am Proc. transversus atlantis. Die hintere Portion (M. extensor posterior colli) entspringt mit kurzen Sehnen vom Proc. transversi des 2.—6. Brustwirbels; kopfwärts sammeln sich die Muskelbündel zu einem flachen Muskelkörper, welcher mit fünf Sehnen am Proc. transversus des 3.—7. Halswirbels inserirt.

3) *Mm. intertransversales**) (Taf. CII, Fig. 1 ints).

Interpostobliques Str.-D.

Erstrecken sich vom 2. Halswirbel bis zum 1. oder 2. Brustwirbel zwischen den Proc. transversi und bestehen aus zwei Portionen an den Wirbeln, welche „doppelte" Proc. transversi haben. Straus-Durckheim's Beschreibung ist etwas abweichend. Cfr. auch unten M. intertransversarii.

4) *Mm. interaccessorii.*

Interantobliques Str.-D.

Kleine Muskeln, welche sich vom 11. Brustwirbel bis zum 1. Kreuzwirbel erstrecken. Jeder entspringt vom Proc. mammillaris eines Wirbels und geht zum entsprechenden Fortsatz des nächst vorhergehenden.

5) *M. longissimus dorsi* s. str. (Taf. CII, Fig. 1 lng).

M. transversalis dorsi.

Plagio-antobliques dorsaux, lombaires et sacrés Str.-D.

Sehr stark; bildet am Ursprunge mit dem M. sacro-lumbalis (siehe unten) einen gemeinsamen Muskelbauch und erstreckt sich, zwischen letztgenanntem Muskel einer- und Mm. spinalis sowie longissimus colli anderseits liegend, vom Sacrum bis zur Halsregion. Entspringt sehnig vom vordern und medialen Rande des Ilium sowie vom Sacrum. Von der medialen Seite des Muskels geht eine Reihe von Muskelbündeln ab, welche sich an die Proc. accessorii der Lendenwirbel inseriren; von der ventralen Fläche gehen solche zu Proc. transversi der Lendenwirbel und

*) Diese und folgende, von Bendz beschriebene Muskelgruppe dürfte wohl zunächst ebenfalls als Theile des Longissimus dorsi anzusehen sein, wenn sie auch manche Beziehungen zum M. multifidus darbieten.

von der lateralen zu den Enden der Proc. transversi derselben Wirbel. An der hintersten Rippe theilt sich der Muskel in den Longissimus dorsi und den Sacro-lumbalis. Von ersterem geht eine innere Reihe Bündel aus, welche nach vorne successive an Grösse abnehmen und am Proc. accessorii der 7 hintern Brustwirbel inseriren, während die äussere Reihe sich an die Winkel der 10 vordern Rippen und an die Proc. transversi der 3 hintern Halswirbel inserirt.

Von Straus-Durckheim werden ausserdem noch „Costo-épineux" (Taf. CII, Fig. 2 coepi), welche die Rippenursprünge des Longissimus dorsi darstellen, sowie „Lombo-transversaires" (Taf. CII. Fig. 1 lotran) und „Lombo-plagiens" (lng'), welche Lendentheile desselben Muskels sind, als besondere Muskeln beschrieben.

B) *M. sacrolumbalis* (Taf. CII, Fig. 1, 2 sal).

M. ileocostalis.

Epicostaux, Costo-lombaires, sowie Lombo-épineux Str.-D.

Erstreckt sich lateralwärts vom Longissimus dorsi bis zum 7. Halswirbel. Ursprung siehe Longissimus dorsi. Die Portionen, welche den Muskel bilden, sind in ihrem mittlern fleischigen Theile verwachsen, so dass nur ihre Anheftungstheile an den Rippen getrennt sind. Die innere Reihe wird von neun Portionen gebildet, welche von der 12.—4. Rippe entspringen. Die äussere Reihe besteht aus 14 Portionen, welche an allen Rippenwinkeln und am Proc. transversus des 7. Halswirbels inseriren.*)

Bei Ornithorhynchus (111, 112) wird der Sacrospinalis durch 3 (oder 4) völlig getrennte Theile repräsentirt. 1) *M. trachelo-mastoideus* (111) geht mit drei fleischigen Bündeln vom 5.—7. Halswirbel aus und inserirt am Proc. mastoideus.**) — 2) *M. longissimus dorsi* inserirt vorn an den Proc. transversi der Brustwirbel und der 4—5 hintern Halswirbel. — 3) *M. sacrolumbalis* dünner, aber breiter als der vorige. Inserirt an allen Rippen. Nach vorne ist er gesondert (als *M. cervicalis ascendens*) und inserirt vermittelst einer Aponeurose an den Proc. transversi der 4—5 hintern Halswirbel. Ausserdem kommt (111) ein zweites Bündel desselben Muskels vor, welches von der Spitze der Crista ilii zur letzten Rippe geht.

Marsupialia. Sacrospinalis besteht bei Didelphys (122) in der Lumbargegend hauptsächlich aus einer Reihe Sehnen, welche von den Proc. spinosi entspringen und in eine starke fibröse, die unterliegenden

*) Luschka und Jäger (66) beschreiben die Bündel der innern Reihe als selbständige Muskeln unter dem Namen M. costalis dorsi, welcher bei Katze und Hund ganz vom Iliocostalis getrennt ist. Verbindungen mit einander zeigen die Theile beim Kalb, Macacus cynomolgus und beim Menschen.

**) Nach Meckel (112) sind Transversalis cervicis und Trachelo-mastoideus völlig verwachsen und gehen von dem vordern Brustwirbel zu dem Proc. transv. des 2.—7. Halswirbels sowie mit einem langen Bündel zum Proc. mastoideus.

Muskeln bedeckende Schicht verschmelzen. Lateralwärts und gegen die Brustregion entwickelt sich der Sacrolumbalis-Theil zu einer Muskelmasse, welche mit dem M. quadratus lumborum verwachsen, an den 2—3 hintern Rippen inserirt. Die Fortsetzung des Sacrolumbalis ist völlig vom Longissimus dorsi geschieden und stellt ein plattes, schmales, aus mehreren Bündeln zusammengesetztes Muskellager dar, welches kopfwärts bis zur 2. oder 3. Rippe reicht. Als Fortsetzung geht ein Bündel (M. cervicalis ascendens) von der 3.—1. Rippe zum Proc. transversus des 7. Halswirbels (bei Myrmecobius zum 2.—7. Halswirbel). Bei Phascolarctos (127) fehlt ein Cervicalis ascendens. — Longissimus dorsi ist intim mit Spinalis (und einem Theile des Transverso-spinalis?) verwachsen; sonst hauptsächlich wie bei der Katze. Longissimus colli geht bei Didelphys zu Proc. transversi des 3.—7. Halswirbels. Trachelomastoideus und Longissimus colli haben bei Phascolarctos einen gemeinsamen Ursprung von den Proc. transversi der 4—5 vordern Brustwirbel und den Proc. articulares der 5 hintern Halswirbel; sie inseriren an den Proc. transversi aller Halswirbel und ausserdem (Trachelo-mastoideus) am Occiput.

Bei Tolypeutes (302) erreicht Sacrolumbalis weder Sacrum noch Lendenregion. Es existirt keine Partie, die dem Cervicalis ascendens entspräche.

Vespertilio (156). Longissimus dorsi, Sacrolumbalis und Transverso-spinalis bilden ein schwaches, wenig differenzirtes Muskellager. Ersterer entspringt von der Crista ilii, der Fascia lumbodorsalis und den Proc. transversi der Lendenwirbel und inserirt am Winkeltheile aller Rippen. Sacrolumbalis inserirt an den Rippen, kopfwärts bis zur 4. reichend.

Kaninchen (165). Gemeinsamer Ursprung des Sacrospinalis: Crista ilii, Proc. mammillares des 2.—7. Lendenwirbels und Fascia lumbodorsalis. Der Muskel ist der kräftigste von allen, welche das Kaninchen besitzt. Krause unterscheidet 3 Muskeln, welche aus dieser Ursprungsmasse hervorgehen. 1) Longissimus dorsi inserirt an Proc. transversi und accessorii der Lendenwirbel, an dem hintern Rande der Rippen und den Proc. transversi der Brustwirbel. 2) Longissimus cervicis: die von den 5—6 hintern Halswirbeln und den 3 vordern Brustwirbeln entspringenden Faserbündel befestigen sich an Proc. transversi atlantis und am untern Theile der Squama occipitis. 3) Sacrolumbalis. Schwächer als Longissimus dorsi. Inserirt mit 12 Zacken an den Rippenwinkeln. Während die Insertionszacken von der lateralen und hintern Fläche des Muskels abgehen, erhält derselbe an der medialen und vordern Verstärkungsbündel von jeder Rippe, welche, zu einem Muskelbauch sich vereinigend, das Material für die Insertionen an die fünf oder sechs vordern Rippen und den Proc. transversus des 7. Halswirbels liefern.

Hufthiere. Longissimus dorsi und Sacrolumbalis ziemlich scharf von einander getrennt. Die hintersten Rippen erhalten keine

lateralen Portionen vom letztern (vergleiche oben Katze). Trachelomastoideus der Wiederkäuer wie bei der Katze; entspringt von den 5 hintern Halswirbeln und dem 1. Brustwirbel. Beim Pferde und Schweine entspringt der vordere Theil des Longissimus colli vom 1. Brustwirbel, bei den Wiederkäuern vom 7. Halswirbel und inserirt am 4.—6. Halswirbel; sonst wie bei der Katze.

Balaenoptera (227). Longissimus dorsi erstreckt sich continuirlich von der Schwanzspitze bis zur lateralen Ecke des Occipitale laterale. Lateralwärts vom vorigen und mit ihm verbunden verläuft ein Muskel von demselben Ursprunge bis zum Proc. mastoideus; der hintere Theil dürfte dem Sacrolumbalis entsprechen, während der vordere Theil wahrscheinlich ein Homologon des Splenius ist (!).

M. spinalis (Taf. CII, Fig. 1 spd).

Katze. Das System des Spinalis wird durch Muskeln gebildet, welche sich von der Lendenregion bis zum Epistropheus zwischen den Proc. spinosi und M. longissimus erstrecken. Die Muskeln entspringen mit Sehnen theils von den Spitzen der Proc. spinosi der vordersten Lenden- und der drei hintersten Brustwirbel, theils von den Proc. mammillares der vordersten Lendenwirbel und der zwei hintersten Brustwirbel. Alle diese Sehnen gehen nach vorne in einen kräftigen Muskelkörper über, von welchem kleine Portionen zu den Spitzen der Proc. spinosi der neun vordern Brustwirbel und der zwei hintern Halswirbel gehen. Ausserdem kommen in der vordern Brustregion und in der Halsregion noch eine Reihe accessorischer Muskelbündel hinzu, welche den Muskel verstärken und bis zum Proc. spinosus des Epistropheus reichen. — Aus dieser Darstellung erhellt, dass der Spinalis bei der Katze — und dasselbe ist bei einer grossen Anzahl der übrigen Säugethiere der Fall — ausser dem Spinalis auch Theile des Semispinalis des Menschen enthält.

Bei Ornithorhynchus (112) und Didelphys (122) ist er intim mit Longissimus dorsi verwachsen; bei letzterer reicht er bis zum Proc. spinosus des 3. Halswirbels, bei Myrmecobius bis zum Epistropheus und ist hier nicht vom Semispinalis cervicis zu trennen.

Kaninchen (165). Die Bündel entspringen vom Proc. spinosi und mammillares der drei vordern Lendenwirbel und der hintern Brustwirbel und inseriren an sämmtlichen vorhergehenden Brustwirbeln und den vier bis fünf hintern Halswirbeln mit ebenso vielen fleischigen Zacken. Er verbindet sich durch ein langes Faserbündel, welches Krause als Trachelomastoideus bezeichnet, mit dem Proc. mastoideus.

Beim Pferde erstreckt sich der Muskel, intim verbunden mit Longissimus dorsi, nach vorne bis zum 4. Halswirbel, während er beim Rinde und Schafe den Epistropheus erreicht.

Phocaena. Erstreckt sich über die ganze Länge der Wirbelsäule; entspringt von den Proc. spinosi der Wirbel (nur die hintern Schwanz-

wirbel ausgenommen) bis zum Occiput. Vom 4. Brustwirbel an rückwärts ist er mit Sacrospinalis unzertrennlich verwachsen.

Beim Menschen und wahrscheinlich wohl auch bei andern Primaten entspringt und inserirt er sich nur an den Proc. spinosi mit Ueberspringen mindestens eines Wirbels. Beim Gorilla (252) wird er nur als zwischen dem 3. und 12. Brustwirbel sich erstreckend beschrieben.

M. transverso-spinalis.

Eine complicirte Muskelgruppe, welche theilweise vom Longissimus dorsi bedeckt wird, und deren bedeutendster Component sich dadurch auszeichnet, dass seine Fasern von den Proc. transversi, mammillares oder accessorii entspringen und kopfwärts an Proc. spinosi inseriren.

Bei der Katze können folgende Muskeln als zu dieser Gruppe gehörig unterschieden werden:

1) *M. biventer* (Taf. CII, Fig. 2 bce).

M. intersectus Str.-D.

Ist vollständig vom folgenden getrennt und wie dieser vom Splenius bedeckt. Entspringt mit einem Sehnenblatte von der Spitze der Proc. spinosi der zwei vordersten Brustwirbel und mit getrennten Sehnen von den Proc. mammillares des 3.—5. Brustwirbels; diese Ursprungstheile sammeln sich zu einem gemeinsamen cylindrischen Muskelkörper, welcher an Protuberantia occipitalis inserirt. Der Muskel ist von 2—4 queren Inscriptiones tendineae durchwachsen.

2) *M. complexus.*

M. complexus major.

Liegt unmittelbar lateral vom Biventer, theilweise vom Trachelomastoideus bedeckt. Entspringt mit Sehnen von kleinen Rauhigkeiten nahe den Proc. articulares der 2 vordersten Brust- und der 4—5 hintersten Halswirbel. Es wird durch eine kleine, vom Atlas ausgehende Portion verstärkt und inserirt an der Crista occipitalis. Manchmal hat er eine schwache, quere Inscriptio tendinea.

3) *M. semispinalis* (Taf. CII, Fig. 1 smp).

M. semispinalis colli et multifidus colli Bendz.

Antobliques épineux du cou Str.-D.

Ist aus mehreren Theilen zusammengesetzt, welche unmittelbar die Halswirbel bedecken und vom Biventer und Complexus überlagert werden. Entspringt mit sechs lateralen Portionen von den Auswüchsen der Proc. articulares anteriores der 5 hintern Halswirbel und des 1. Brustwirbels; diese Portionen verbinden sich mit medialen solchen, welche mehr dorsalwärts von den Bögen derselben Wirbel entspringen. Insertion: hinterer Rand der 6 hintern Halswirbel.

4) *M. multifidus spinae* Bendz (Taf. CII, Fig. 2 mlt).

M. semispinalis dorsi + hinterer Theil des M. multifidus beim Menschen. Antobliques épineux du dos et des lombes Str.-D.

Bildet die Fortsetzung des vorigen und erstreckt sich vom Sacrum bis zum Halse zwischen Proc. spinosi einer- und Proc. mammillares und accessorii anderseits. Der hintere Theil des Muskels entspringt vom Kreuzbein, Proc. mammillares der Lenden- und der 3 hintersten Brustwirbel und inserirt an den Proc. spinosi der vorhergehenden Brustwirbel, hinten 4—6, vorne 2 Wirbel überspringend. Der vordere Theil des Muskels entspringt von den Proc. transversi des 2.—10. Brustwirbels und inserirt an Proc. spinosi bis zum 7. Halswirbel, immer einen Wirbel überspringend.

5) *Mm. rotatores* Bendz.

Neun Paar kleine, platte Muskeln, welche vom vorigen bedeckt, vom Proc. mammillaris des 3.—11. Brustwirbels entspringen und am Bogen des nächstvorderen Wirbels inseriren.

Marsupialia. Biventer und Complexus sind bei Myrmecobius (Leche) ohne deutliche Grenze verwachsen; entspringt von Proc. transversi aller Hals- und der 8 vorderen Brustwirbel und inserirt am dorsalen Theile des Occipitale superius. Die Oberfläche des Muskels ist, an Verhältnisse bei den Amphibien erinnernd, im medialen Theile von sechs queren Inscr. tendineae durchzogen, von denen die beiden vordersten so tief gehen, dass sie den vordersten Theil des Muskels in zwei einander dachziegelartig liegende Blätter zerfällen. Bei Didelphys (122) fehlen Inscr. tendineae und die beiden Muskeln sind gesondert; Biventer entspringt von Proc. transversi des 5—7. Brustwirbels, Complexus vom vordern Rande der Proc. articulares des 2.—7. Halswirbels und der 2, 3 oder 4 vordern Brustwirbel. — Semispinalis bei Myrmecobius entspringt von Proc. transversi der 5 vorderen Brustwirbel und inserirt am Hinterende des obern Bogens und der Proc. spinalis des 2.—7. Halswirbels.

Edentata. Complexus und Biventer vereinigen sich bei Bradypus und Myrmecophaga (53), bei letzterer Gattung ohne Inscr. tendineae (48). Semispinalis, Multifidus und Rotatores sind bei Chlamydophorus zu einer einheitlichen, starken Masse verwachsen (134).

Insectivora (148). Complexus entspringt bei Gymnura von Proc. transversi des 7. Hals- und der vordersten 6—7 Brustwirbel, bei Solenodon und Myogale (Holzschn. 22 cmp) von allen Halswirbeln (bei Solenodon mit Ausnahme des 2.) und vom 1.—2. oder —3. Brustwirbel. — Biventer entspringt bei Myogale (Holzschn. 22 bce) vom 4. Brustwirbel und inserirt am Interparietale; bei Solenodon ist sein Ursprung mit Complexus verbunden. — Ein Complexus tertius, welcher, verbunden mit und lateralwärts vom Complexus liegend, von Proc. articulares des 3—6. Halswirbels entspringt und am Proc. transv. atlantis inserirt, wird bei Gymnura beschrieben.

Bei Vespertilio murinus (156) werden folgende hierher gehörende Muskeln beschrieben: 1) „Grand Complexus“ besteht aus 3 Muskelbündeln, welche von Proc. transversi der 4—5 vordersten Brust-, sowie der 3—4 hintersten Halswirbel entspringen und am Occiput inseriren; das mediale dieser Bündel entspricht nach Maisonneuve dem Biventer. — 2) „Petit Complexus“ entspringt vom Proc. transv. des 7. Halswirbels und inserirt mit einer Sehne am Proc. mastoideus. — 3) „Transversaire épineux dorso-lombaire“ entspringt von Proc. transv. oder articulares der Lenden- und Brustwirbel und inserirt kopfwärts an den Proc. spinosi, indem jedes Bündel einen Wirbel überspringt. — 4) „Transversaire épineux au cou“: eine Serie kleiner Muskelbäuche, welche von den Proc. transv. der vordern Brustwirbel und den Proc. articulares der hintern Halswirbel entspringen und an den obern Bögen des 3.—7. Halswirbels, sowie am Proc. spinosus des Epistropheus (den andern Halswirbeln fehlt dieser Processus) inseriren.

Kaninchen (165). Krause erwähnt nur Multifidus spinae, welcher aus einer grossen Anzahl einzelner Muskelbündel besteht, welche sich an die Proc. spinosi und transversi vom Sacrum bis zum Epistropheus anheften.

Bei Carnivora im Allgemeinen wie bei der Katze (siehe oben), doch sind Biventer und Complexus meist verwachsen; so auch bei Otaria (187a), wo Biventer vom 1., 2. und 5. Brustwirbel, Complexus (Holzschn. 24 cmp) vom 3.—7. Halswirbel entspringt. Bei Hyaena (179) wird ein Complexus tertius beschrieben, welcher zwischen den Proc. articulares der hintern Halswirbel zum Proc. transv. atlantis geht.

Hufthiere. Biventer und Complexus sind beim Pferde unvollständig getrennt, ersterer entspringt von den 6—7 vordersten Brustwirbeln, letzterer von den 5 hintersten Halswirbeln; Biventer hat 4—5 Inscr. tendineae, Complexus 1 Inscr. tendinea; sonst wie bei der Katze. Schwein, Rind und Schaf verhalten sich ähnlich; beim letztern fehlen nach Meckel (48) Inscr. tendineae. — Rotatores fehlen den Hufthieren.

Bei den Affen sind Biventer und Complexus intim verbunden und stärker als beim Menschen, sonst wesentlich wie bei diesem.

Mm. interspinales.

Kurze Muskeln, welche zwei Reihen bilden und zwischen den Dornen je zweier Wirbel zur Seite der Ligg. interspinalia liegen. Bei der Katze (Taf. CII, Fig. 2 intsp.) und beim Hunde kommen sie in der Brust- und Lendenregion vor (Bendz), bei Otaria (187a) sind sie besonders stark in der hintern Hals- und in der Brustregion entwickelt. Beim Kaninchen (165) verschmelzen sie mit Multifidus spinae, beim Pferde und wahrscheinlich auch bei Manatus (221) fehlen sie ganz. Bei Phocaena (Rapp) kommen sie in der Brust- und Lendenregion vor. Nach Duvernoy (252) kommen sie beim Gorilla nur zwischen dem 2.—5. Halswirbel vor und fehlen ganz beim Orang und Inuus.

Mm. intertransversarii.

Dünne, kleine Muskeln, welche zwischen den Proc. transversi liegen. Vergl. auch oben (pag. 740) über Mm. intertransversales. Bei Didelphys (122) erstrecken sie sich von der Ventralfläche der Iliumspitze bis zur 11. bis 12. Rippe. Beim Kaninchen (165) verschmelzen sie mit Multifidus spinae. Bei Katze, Hund, Pferd, Schwein, Rind und Schaf werden sie von Bendz nur als in Lendengegend bis zur hintersten Rippe vorkommend beschrieben; nach vorne sind sie durch Mm. intertransversales ersetzt. Bei Vespertilio murinus (156) sind sie nur an den Halswirbeln entwickelt.

d) Die kleinen hintern Kopfmuskeln.

M. rectus capitis posticus minor.
M. „ „ „ major.
M. „ „ „ superficialis.
M. obliquus capitis superior.
M. „ „ inferior.
M. rectus capitis lateralis.

Diese Muskeln lagern in der Tiefe des Nackens und erstrecken sich meistens von den beiden ersten Halswirbeln zum Hinterhaupt. Alle werden vom Nerv. suboccipitalis innervirt. Ramus dorsalis n. cervicalis II tritt lateral an dieser Muskelgruppe empor und scheidet sie in eine mediale (Rectus c. p. minor, major und superficialis) und eine laterale Gruppe (Obliquus c. superior und inferior).

Mit Ausnahme des Rectus lateralis, welcher nach Gegenbaur (292) einen Intertransversarius repräsentirt, sind dieselben, wie Chappuis (59) nachgewiesen hat, als Fortsetzungen der Mm. spinales und interspinales aufzufassen. Während die mediale Gruppe, abgesehen von der mächtigern Entfaltung der Insertionsfläche am Hinterhaupt, wenig von der am vertebralen Theile gewöhnlichen Anordnung abweicht, bietet die laterale Gruppe insofern wesentlichere Modificationen dar, als bei den Säugern, verglichen mit dem Verhalten bei den niedern Wirbelthieren, durch ungleich mächtigere Entfaltung des Querfortsatzes des Atlas die ursprüngliche einheitliche Muskelmasse in eine vordere (Obliquus superior) und eine hintere (Obliq. inferior) zerfällt. Besagte Muskeln bieten bei den einzelnen Formen wenig Verschiedenheiten dar.

M. rectus capitis posticus minor (Taf. CI, Fig. 3; Taf. CII, Fig. 2 repmi).

Entspringt vom Tuberculum atlantis posticum oder (bei Didelphys 122) vom hintern Rande des obern Bogens des Atlas und inserirt am Occipitale superius nahe der Mittellinie.

M. rectus capitis posticus major.

Ist kräftiger als der vorige und entspringt vom Processus spinosus des Epistropheus; inserirt lateral vom vorigen und diesen bedeckend am

Occipitale superius. Bei Didelphys (122) entspringt er nicht nur vom Epistropheus, sondern auch vom Proc. spinosus des 3. Halswirbels, bei Ornithorhynchus (112) ausserdem noch vom 4. Halswirbel wie bei den niedern Wirbelthieren. Bei Myrmecobius (Leche) entspringt er vom Proc. spin. epistrophei et atlantis, sowie vom vordern Rande des Atlas-Bogens.

Die oberflächliche Faserschicht dieses Muskels kann selbständig werden und bildet dann den

M. rectus capitis posticus superficialis.

Moyen droit postérieur de la tête (Str.-D.).

Dieser ist beim Gürtelthier, Ameisenfresser (Cyclothurus 53), Kaninchen, Katze (Taf. CII, Fig. 1 rcs), Panther, Hund, Marder, Dachs (59), Eisbär, Pferd (48) und Chiromys, sowie auch oft beim Menschen (53) beobachtet worden. Manchmal beschränkt er sich, wie beim Hunde, auf einen schmalen Streifen, welcher nahe der Mittellinie verläuft und den tiefern Muskel beinahe frei lässt, während er beim Dachs (Taf. CI, Fig. 3 rcs) so breit ist, dass er Rectus c. p. major gänzlich bedeckt.

Bei Ursus americanus hat Testut (53) eine Spaltung beider Recti in je zwei Bündel beobachtet.

M. obliquus capitis superior (Taf. CI, Fig. 3; Taf. CII, Fig. 2 ocs).

Entspringt vom Querfortsatz des Atlas und inserirt dorsal vom Rectus c. p. major am Occipitale superius. Er kann in zwei (Murmelthier, Dachs) oder drei (Katze) selbständige Bündel zerfallen (59).

Bei Chlamydophorus existirt kein selbständiger Obl. superior und bei Tatusia ist er sehr schwach (134).

Bei Ursus americanus inserirt er am Proc. mastoideus (53).

Bei Didelphys inserirt er zwischen dem lateralen Theile der Crista occipitalis und dem Proc. paroccipitalis (122). Bei Myrmecobius (Leche) nicht als besonderer Muskel darstellbar.

M. obliquus capitis inferior (Taf. CI, Fig. 3; Taf. CII, Fig. 2 oci).

Entpringt vom Proc. spinosus des Epistropheus und verläuft lateralwärts zum Proc. transversus des Atlas, an dessen hinterer Spange er sich inserirt.

Bei Ornithorhynchus (112) entspringt er nicht nur vom Epistropheus, sondern auch vom Proc. spinosus des 3. und 4. Halswirbels, bei Didelphys (122), wo er sehr stark ist, ausserdem noch vom Proc. spinosus des 5. Halswirbels.

Chappuis (59) macht auf die verschiedene Richtung aufmerksam, worin die Obliqui bei den verschiedenen Säugethieren gelegt sind. „Nahezu rechtwinklig, nämlich unter einem Winkel von 90—100 Grad, stossen sie am Atlas ausser beim Menschen und Affen noch beim Hunde, Marder,

Panther, Dachse, beim Igel und Kaninchen, sowie bei der Katze zusammen. Der Winkel steigt auf 140 Grad beim Rinde, beim Ameisenfresser und der Ratte. Einen Werth von voll 180 Grad erreicht er beim Murmelthiere und bei der Feldmaus, das heisst, bei diesen gehen die beiden schiefen Muskeln geradlinig in einander über und ergänzen sich zu einem Muskelstreifen, der, um weniges stärker nach aussen geneigt als derjenige des Rectus, parallel mit dessen Aussenrand zum Kopfe aufsteigt. Zwischen beiden bleibt nur eine schmale Spalte frei."

M. rectus capitis lateralis (Holzschn. 21 rcl).

Entspringt vom Querfortsatz des Atlas und verläuft ventral vom M. obliquus superior gerade zum Hinterhauptsbein, wo er sich beim Menschen seitlich und hinter dem Foramen jugulare inserirt. Bei Chlamydophorus (134) entspringt er vom Proc. transversus sowohl des Atlas als auch des Epistropheus und inserirt am Occipitale laterale.

e) Die Muskulatur des Schwanzes

bildet eine mehr oder weniger unmittelbare und ununterbrochene Fortsetzung derjenigen der vorhergehenden Regionen der Wirbelsäule. Doch bedingen theils die grössere Beweglichkeit des Schwanzes, theils seine Rückbildungen, welchen derselbe unterworfen ist, nicht unwesentliche Modificationen. Selbstverständlich sind im Allgemeinen die Muskeln stärker bei wohl ausgebildetem, langem, beweglichem Schwanze als bei kürzerem solchen. Doch fehlen selbst bei völlig rudimentärem, unbeweglichem Schwanze nie solche Muskeln.

Im Allgemeinen ist die gesammte Muskulatur des Schwanzes von einer sehnigen Scheide umgeben, welche an der Schwanzwurzel durch lockeres Bindegewebe mit der Haut verbunden ist, dagegen intimer mit letzterer nahe der Schwanzspitze zusammenhängt. Besagte Scheide befestigt sich an den Proc. spinosi und den Seitenrändern des Kreuzbeins sowie an den Ligamenten, welche Kreuzbein und Hüftbein verbinden. Die Gefässe, welche auf der Dorsal- und Ventralfläche des Schwanzes verlaufen, sind von besonderen Abtheilungen dieser Scheide umgeben.

Wir unterscheiden folgende Schwanzmuskeln:

M. levator caudae externus.
M. „ „ internus.
Mm. interaccessorii caudae.
Mm. intertransversarii caudae.
M. sacrococcygeus.
M. infracoccygeus.
M. ischiococcygeus.
M. iliococcygeus.
M. pubococcygeus.

M. levator caudae externus.

M. extensor lateralis Coues (111).

M. extensorius externus caudae Bendz.

Ist als eine Fortsetzung des M. longissimus dorsi anzusehen, welche sich über die ganze Länge des Schwanzes erstreckt und im Allgemeinen stärker ausgebildet ist als M. levator caudae internus (siehe unten). Entspringt bei Katze, Hund und den Hufthieren vom hintersten Theile der Dorsalfläche des Kreuzbeins, sowie von den Proc. transversi und mammillares des Schwanzwirbels, bei Wiederkäuern ausserdem von der Crista spinosa sacri; inserirt mit einer Reihe langer, dünner Sehnen an Proc. mammillares der hintern Schwanzwirbel.

Nahe übereinstimmend verhält er sich bei den langschwänzigen Halbaffen (240), bei denen er von der Dorsalfläche der Querfortsätze der Lenden-, Sacral- und vordersten Schwanzwirbel entspringt; Insertion wie oben.

Bei Talpa (4) füllt er die Rinne zwischen Ilium und Spina sacri aus und entspringt zugespitzt von Proc. articulares der letzten Lendenwirbel und von der Iliumspitze, sowie vom Boden besagter Rinne. Inserirt mit starken Sehnen an den Hypapophysen der Schwanzwirbel, von der zwischen dem 4. und 5. Wirbel gelegenen Hypapophyse an.

Bei Otaria (187a) entspringt er aponeurotisch vom Proc. spinosus superior posterior ilii und von Proc. spinosi sacri; inserirt an Proc. transversi des 1. und 2. Schwanzwirbels und ausserdem an der Schwanzfascie.

Bei Ornithorhynchus (48, 111) ist er unvollständig in zwei Portionen getheilt, von denen die grössere von der Iliumspitze, die kleinere und mehr lateralwärts gelegene von dem hintern Theile der Iliumfläche entspringt; die Bündel des innern Theils inseriren an den Proc. spinosi, die des äussern an den Proc. transversi der hintern Schwanzwirbel.

Bei Macropus (48) ist er deutlich zweigetheilt. Der äussere geht vom 1. Lendenwirbel zu den meisten hintern Schwanzwirbeln, der innere von den hintern Lendenwirbeln und dem Sacrum zu den 6 vordern Schwanzwirbeln.

Bei sehr langem Schwanze ist selbstverständlich auch dieser Muskel sehr ansehnlich. So hat er bei Cyclothurus einige dreissig, ganz von einander getrennte Sehnen, von denen die erste sich schon an die Spitze des vordern Proc. articularis des 2. Schwanzwirbels ansetzt. Bei Ateles sind die Sehnen etwa 5 Decim. lang (48).

M. levator caudae internus.

M. levator caudae Coues (111).

Er bildet die Fortsetzung der Mm. spemispinalis dorsi und multifidus spinae und wird durch eine Anzahl kleiner Muskelbündel zusammengesetzt, welche gewöhnlich theils von den Dornfortsätzen der Sacral- oder der vordern Schwanzwirbel zu denen der nachfolgenden gehen, theils schräg

caudal- und lateralwärts absteigend zu dem vordern Ende der hintern Wirbel gehen (48).

So entspringt er bei den Halbaffen (240) von den Proc. spinosi der Sacralwirbel und inserirt an Proc. mammillares der Schwanzwirbel.

Bei Katze, Hund, Rind und Schaf zerfällt er nach Bendz in zwei getrennte Theile: 1) *M. extensorius superior caudae* entspringt bei besagten Wiederkäuern mit einer Sehne vom vordern Proc. articularis des Kreuzbeins, bei Katze und Hund von Proc. mammillares der drei mittleren Lendenwirbel, geht fleischig über das Kreuzbein und inserirt mit Sehnen, von denen die vordern bei den Wiederkäuern mit der Muskelscheide des Schwanzes verschmelzen, die beiden letzten am 5. und 6. Schwanzwirbel inseriren, wogegen die Sehnen bei Katze und Hund am 4.—11. Schwanzwirbel inseriren. — 2) *M. extensorius internus caudae* entspringt bei Katze und Hund von dem hintersten Lendenwirbel, bei Rind und Schaf vom Kreuzbein; alle Bündel nehmen einen schiefen Verlauf caudal- und lateralwärts, entspringen von den Proc. spinosi, gehen über mehrere Wirbel hinweg und inseriren an den den Proc. accessorii und transversi entsprechenden vordern Vorsprüngen der Schwanzwirbel; bei Pferd und Schwein, wo der Levator internus nur durch diesen Muskel repräsentirt wird, verhält er sich wie bei den Wiederkäuern.

Bei Talpa (4) entspringt er von dem hintern Theile der Crista sacri mit getrennten Muskelbändern; inserirt sehnig an Proc. articulares der Schwanzwirbel.

Otaria (187a): entspringt mit kurzer Sehne vom Proc. articularis des letzten Lendenwirbels und fleischig von Proc. transversi der Sacralwirbel.

Bei Ornithorhynchus (111), bei dem er nach Coues die Fortsetzung des Longissimus dorsi (!) bilden soll, füllt er den Zwischenraum zwischen Ilium und Proc. spinosi und dann denjenigen zwischen Proc. spinosi und articulares der Schwanzwirbel aus.

Mm. interaccessorii caudae

kommen nach Bendz bei Katze, Hund, Pferd, Schwein, Rind und Schaf vor; liegen zwischen je zwei Schwanzwirbeln und befestigen sich an deren Proc. mammillares. Auch bei Ornithorhynchus (111) dürften homologe Muskeln vorkommen.

Als *M. lateralis caudae*

beschreibt Bendz beim Hunde und bei der Katze einen Muskel, welcher von der hintern Ecke des Kreuzbeins und den Proc. transversi der 6 vordern Schwanzwirbel entspringt um an Proc. transversi des 4. bis 10. Schwanzwirbels zu inseriren.

Mm. intertransversarii caudae

entsprechen den gleichnamigen der Lendengegend und erstrecken sich über den grössten Theil des Schwanzes; sie inseriren an Proc. transversi oder den entsprechenden Auswüchsen.

Bei Prosimiae (240) sind dieselben an der Schwanzwurzel von bedeutender Dicke. Sie fangen an der Dorsalfläche des Proc. transversus des 1. Sacralwirbels an; die Sehnen gehen von den hintern Querfortsätzen eines Wirbels aus, um sich, einen Wirbel überspringend, an den vordern Querfortsatz eines nachfolgenden zu inseriren.

Tupaia (4) stark entwickelt: die vorderste Portion entspringt kurzsehnig von dem dorso-medialen Rande des Ilium und inserirt am Proc. transversus des 2. Schwanzwirbels; die folgenden Muskelbäuche wie gewöhnlich.

Auch bei Ornithorhynchus (111) gut ausgebildet.

M. sacrococcygeus.

M. flexorius externus caudae Bendz.
M. curvator coccygis.

Er liegt lateralwärts vom folgenden an der Ventralfläche der gesammten Schwanzlänge. Entspringt bei Katze und Hund vom Körper des letzten Lendenwirbels und der ventralen Kreuzbeinfläche, sowie von den Querfortsätzen einer grössern oder geringern Anzahl Schwanzwirbel; bei den Hufthieren von den 2—3 hintersten Sacralwirbeln und den Querfortsätzen einiger Schwanzwirbel. Die Insertionssehnen befestigen sich an den Querfortsätzen, resp. Seitentheilen der meisten Schwanzwirbel.

Insectivora (4). Entspringt bei Tupaia von der Seitenfläche des letzten Lendenwirbels, aller Sacral- und des 1. Schwanzwirbels, bei Crocidura vom letzten Lenden- und 1. Sacralwirbel, bei Talpinen von den Hypapophysenknochen des letzten Lendenwirbels und der ventralen Crista sacri, bei Erinaceus und Centetes vom letzten Sacralwirbel. Er inserirt an den Hypapophysenknochen oder, wo solche fehlen, an den Seitenflächen der Schwanzwirbel. — Bei Chrysochloris kommt ein schmaler Muskel vor, welcher von den Seitenflächen der Körper des 4. und 5. Sacralwirbels, sowie der vordersten Schwanzwirbel entspringt und mit kurzen Sehnen an den letzten Schwanzwirbeln inserirt. Während er aber bei den andern Insectivoren von den Mm. ilio- und pubococcygei (siehe unten) bedeckt wird, überlagert er hier ventral die Insertionspartieen der genannten Muskeln, wesshalb er dem Sacrococcygeus der genannten Insectivoren, trotz des sonst übereinstimmenden Verhaltens, nicht völlig homolog sein kann. — Innervation. Bei Crocidura von einem Aste des 3. Lumbalnerven, bei Talpa und Scapanus des 1. Sacralnerven, bei Tupaia des 2. Sacralnerven, bei Erinaceus des 2. Caudalnerven. Diese bedeutenden Differenzen in der Innervation sind jedenfalls mit der längern oder kürzern Ausdehnung des Muskels in Zusammenhang zu bringen.

Bei Tolypeutes (302) reicht er nicht so weit kopfwärts als der Infracoccygeus (siehe unten).

Otaria (187a). Trotz der Kürze des Schwanzes ist der Muskel stark ausgebildet und fängt an der Synchondrosis sacro-iliaca an.

Bei Prosimiae (240) entspringt er vom Sacrum und den 5 vordern Schwanzwirbel.

M. infracoccygeus.

M. flexorius internus caudae Bendz.

Nimmt die ventrale Mittellinie des Schwanzes ein und zwar beim Hunde und bei der Katze in der ganzen Länge desselben, beim Schweine reicht er bis zum 16., beim Pferde bis zum 7., beim Rinde und Schafe bis zum 5. Schwanzwirbel. Entspringt bei diesen Thieren vom hintersten Theile der ventralen Kreuzbeinfläche und von einer grössern oder geringern Anzahl Schwanzwirbel. Jede Portion zieht über ein Paar Schwanzwirbel hinweg und inserirt am Vorderende eines Schwanzwirbels. Bei Katze und Hund entspringt er nicht vom Kreuzbein (Bendz).

Bei Ornithorhynchus (48, 111) ist eine Differenzirung des „Flexor" oder „Depressor caudae" in Sacro- und Infracoccygeus noch nicht erfolgt. Die starke, gemeinsame Muskelmasse entspringt von der Synchondrosis sacro-iliaca und den Proc. transversi aller Schwanzwirbel.

Bei Otaria (187a) ist er kaum vom Sacrococcygeus zu trennen.

Bei Prosimiae (240) entspringt er vom letzten Sacral- und den 5 ersten Schwanzwirbeln und setzt sich an die Hypapophysenknochen an.

Bei Macropus (48) ist er in zwei Muskeln getheilt, von denen der innere viel dünner und kürzer ist und nur den vordersten Schwanzwirbeln entspricht.

Beim Menschen selten vorkommend, fehlt er den anthropomorphen Affen gänzlich.

M. ischiococcygeus.

M. obliquus s. ischiocaudalis Bendz.

M. flexor lateralis Coues (111).

M. coccygeus s. abductor coccygis hominis.

Dieser Muskel, welcher meist von dreieckiger Form ist, erstreckt sich zwischen Ischium (oder diesem Knochen naheliegenden Theilen) und der Schwanzwurzel.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus (111) entspringt er fleischig vom Tuber ischii und inserirt an den Proc. transversi dreier Schwanzwirbel. Bei Echidna (110) entspringt er vom gesammten Ramus descendens ischii.

Tolypeutes (302). Entspringt vom Tuber ischii und inserirt am Beckenschild.

Insectivora (4). Tupaia: entspringt vom dorsalen Ischiumrande und inserirt an Proc. transversi des letzten Sacral- und der 3 vordern Schwanzwirbel. Aehnlich bei Centetes. Erinaceus: entspringt vom Ramus ascendens ischii; Insertion mit Mm. pubo- und iliococcygei verschmolzen. Bei Chrysochloris ist er sehr stark; entspringt vom hintern Iliumtheile und vom Ischium etwa bis zur Pubisgrenze, wo er an

den Pubococcygeus stösst; inserirt an der Lateralfläche der hintern Sacral- und der vordern Schwanzwirbel. — Innervation bei Tupaia durch Aeste des 1. und 2. Sacralnerven und des Nerv. pudendus.

Bei Hystrix (48) ist er der Kürze des Schwanzes ungeachtet ausserordentlich stark.

Bei Katze und Hund entspringt er vom Tuber ischii und inserirt an Proc. transversi der vordern Schwanzwirbel (Bendz).

Hufthiere. Bei Rind und Schaf wie bei den Raubthieren. Bei Pferd und Schwein entspringt er vom Lig. tuberoso-sacrum (Bendz).

Prosimiae (240). Entspringt von Spina und Ramus descendens ischii; inserirt an der Ventralfläche der Proc. transversi der 4 vordern Schwanzwirbel.

Bei Ateles (48) geht er von der innern Fläche des Ischium und Ilium in der Pfannengegend an die Proc. transversi der 4 vordern Schwanzwirbel.

Beim Menschen bildet er eine dünne, aus Fleisch- und Sehnenfasern bestehende Schicht, welche von der Spina ischii und von dem Lig. sacro-spinosum entspringt und mit ihrer Basis sich an das Steissbein und den hintern Theil des Kreuzbeins ansetzt; zuweilen fehlt er.

M. iliococcygeus.

M. ilio-caudalis Bendz.

Liegt in der Beckenhöhle, entspringt meist vom Ilium und inserirt an der Schwanzwurzel.

Insectivora (4). Bei Tupaia, Erinaceus und Centetes entspringt er von der hintern und ventralen Medialfläche des Ilium, sowie vom vordersten Theile des Schambeins; bei Talpinen und Crocidura entspringt er vom Schambein. Inserirt bei Tupaia fleischig in der Gegend des 2. und 3. Schwanzwirbels an den Sehnen der Mm. infra- und sacrococcygei; bei Erinaceus und Centetes verschmolzen mit den Insertionstheilen der Mm. pubo- und ischiococcygei an den Seitentheilen der vordersten Schwanzwirbel; bei Talpinen und Crocidura geht er bei seinem Austritte aus dem Becken in zwei Sehnen über, welche am 3. und 4. Hypapophysenknochen der Schwanzwirbel inseriren. Bei Chrysochloris verhält er sich abweichend: entspringt von der medialen und ventralen Pubis-Partie; die Fasern verlaufen fast gerade medianwärts und inseriren an den gegenüberliegenden Wirbeln. — Innervation: bei Tupaia und Myogale durch Aeste der Sacralnerven; bei Chrysochloris durch einen Ast des N. obturatorius. Aus dieser Innervationsart geht hervor, dass der Muskel bei Chrysochloris Elemente enthält, welche nicht dem Iliococc. der übrigen Insectivoren homolog sind.

Bei Katze und Hund entspringt er vom Ilium und inserirt an den Körpern des 3. und 4. Schwanzwirbels (Bendz).

Bei Echidna (110) repräsentirt ein schwaches Muskellager den vereinigten Ilio- und Pubococcygeus (siehe unten); es entspringt von der

innern Fläche des Pubis und Ilium und inserirt an der Ventralfläche der Schwanzwirbel, dem Tuber ischii gegenüber.

Bei Ornithorhynchus, Castor und Ateles (48) sind Ilio- und Pubococcygeus völlig verschmolzen, und der Unterschied ist nur durch die durchgehenden Hüftbeinlochnerven und -gefässe markirt.

Auch bei Otaria (187a) ist er mit dem Pubococcygeus verbunden. Entspringt von der innern Beckenfläche vom hintern Rande des Foramen obturatum bis nahe zum hintern Beckenrande. Insertion: Proc. transversi der zwei hintern Sacral- und der zwei vordern Schwanzwirbel.

Prosimiae (240). Ebenfalls mit Pubococcygeus verbunden, stellt er ein breites Muskelband dar, welches von der Synchondrosis sacro-iliaca, der den M. psoas parvus bekleidenden Fascie und vom Ramus horizontalis pubis entspringt und an den Hypapophysenknochen zwischen dem 3. und 4. Schwanzwirbel inserirt.

Fehlt den Hufthieren.

M. pubococcygeus

M. pubio-caudalis Bendz.

Liegt in der Beckenhöhle und geht vom Schambein oder nahegelegenen Theilen zur Schwanzwurzel. Oft mit dem vorigen Muskel verbunden.

Insectivora (4). Tupaia: entspringt von der Dorsalfläche des Ramus horizontalis pubis und inserirt am Hypapophysenknochen zwischen dem 2. und 3. Schwanzwirbel medialwärts von der Insertion des M. iliococcygeus. Erinaceus: schwach; entspringt vom Ramus ascendens ischii unmittelbar an der Schambeingrenze; inserirt zusammen mit Mm. ischio- und iliococcygei. Crocidura: entspringt vom Pubis und Ischium und inserirt am Hypapophysenknochen des 1. Schwanzwirbels; da er sehr dick ist, nimmt er die ganze Ventralfläche der Schwanzwurzel ein und trägt seinerseits zu der angeschwollenen Beschaffenheit derselben bei den Soriciden bei. Bei Talpinen ist er weniger stark, und sein Ursprung geht nicht über das Schambein hinaus.

Bei Katze und Hund entspringt er vom Schambein und einem Theile des Ramus ascendens ischii und inserirt am Körper der drei vordersten Schwanzwirbel (Bendz).

Fehlt den Hufthieren (Bendz).

Siehe im Uebrigen M. iliococcygeus.

Bei den

Cetacea und Sirenia

bieten die Schwanzmuskeln eine von dem bei den übrigen Säugethieren gewöhnlichen Verhalten so abweichende Anordnung dar, dass die gesammte Schwanzmuskulatur am geeignetsten im Zusammenhange behandelt wird.

Im Allgemeinen können die Schwanzmuskeln, da diesen Thieren ein vollständiger Beckengürtel fehlt, nicht oder nur unvollständig von den übrigen dorsalen und ventralen Muskeln der Wirbelsäule abgegrenzt werden.

Da die Schwanzmuskulatur hier bekanntlich die wichtigste Rolle bei der Locomotion spielt, ist sie dementsprechend ganz enorm entwickelt.

Wenden wir uns zunächst zu den

dorsalen Muskeln:

M. levator caudae externus,
M. levator caudae internus,
M. caudalis superior,

so ist bereits oben (pag. 743) erwähnt worden, dass die Mm. longissimus dorsi und spinales sich bis zum Schwanzende erstrecken und hier den *M. levator caudae externus* und *internus* repräsentiren. Die Anordnung der Endsehnen bei Globiocephalus und Phocaena ist aus den Holzschnitten 25 und 26 ersichtlich. — Ausserdem wird noch ein dem Schwanze eigenthümlicher Streckmuskel: *M. caudalis superior* beschrieben. Dieser ist nach Carus (58) als ein gesonderter Theil des Longissimus dorsi zu betrachten. Seine aus der Bindegewebemasse der Schwanzflosse entspringende Sehne ist die höchste und stärkste an der Flosse. Er verläuft neben dem schmalen Theile der Schwanzwirbel und auf der Dorsalfläche der Querfortsätze. Nach vorne wird er fleischig und lässt sich vom 8. Lendenwirbel an (bei Phocaena) nicht mehr vom Longissimus trennen. Ein Caudalis inferior fehlt bei Manatus (221).

Die ventralen Muskeln sind nach Murie (230) bei Globiocephalus folgende:

M. infracaudalis,
M. sacrococcygeus,
M. ischiococcygeus,
M. ilio-pubococcygeus,
Mm. interhaemo-spinales.

M. infracaudalis.

M. caudalis inferior Stannius (237).
M. depressor minor Carte and Macalister (227).

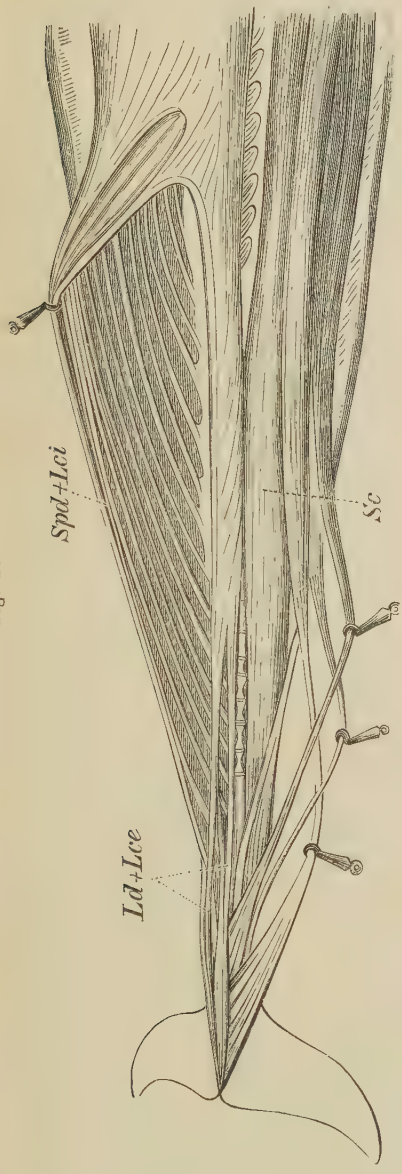
Entspricht nach Murie theilweise dem ventralen und caudalen Theil der Mm. intertransversarii und schliesst vielleicht den Infracoccygeus ein. Seiner Lage nach entspricht er genau dem M. caudalis superior, indem er auf der Ventralfläche der Proc. transversi liegt und in derselben Beziehung zum Sacrococcygeus steht, wie jener zum Longissimus dorsi. Bei Manatus wird ein M. infra-coccygeus beschrieben.

M. sacrococcygeus (Holzschn. 25 Sc).

Der Niederzieher des Schwanzes Meckel (48).
M. depressor caudae major Carte und Macalister (227).
Mm. longissimus inferior, sacrolumbalis et transversus inferior Stannius (Nach Murie).
M. psoas major Rapp.

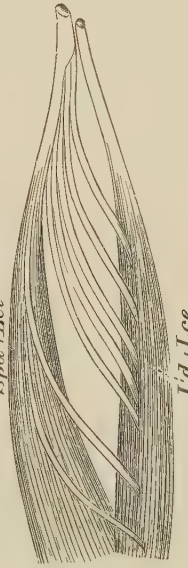
Dieser mächtige Muskel nimmt jederseits die laterale und ventrale Fläche der Wirbel und ihrer Proc. transversi vom 9. Brustwirbel an nach hinten bis zur Schwanzspitze ein. Nach hinten geht er in eine starke

Fig. 25.



Schwanzmuskeln bei Phocaena communis. *Spd+Lci* Mm. spinalis dorsi und levator caudae internus, dorsalwärts gezogen. *Ld+Lci* Mm. longissimus dorsi und levator caudae externus. *Sc* M. sacrococcygeus; einige der die Scheide bildenden Sehnen dieses Muskels sind ventralwärts abgezogen. (Nach Murie 230.)

Fig. 26.



Globiocephalus melas *Spd+Lci* Mm. spinalis dorsi und levator caudae internus. *Ld+Lce* Mm. longissimus dorsi und levator caudae externus. (Nach Murie 230.)

aponeurotische Scheide über, welche sich in der fibrösen Masse der Schwanzfläche ausbreitet; die Hauptmasse des fleischigen Theils endet jedoch jederseits in eine einzige, dicke Sehne, welche am letzten Schwanzwirbel inserirt. — Bei Phocaena entspringt er ausserdem von den drei letzten

Rippen und befestigt sich mit zahlreichen Sehnen „an der Spitze aller unterer Dornen“ (Rapp).

Meckel (48) hält diesen Muskel für ein Homologon des Quadratus lumborum, Psoas und Iliacus internus.

Geht bei Manatus von den hintern Rippen zur Schwanzspitze; die Schwanzsehnen sind zu einer aponeurotischen Scheide verwachsen.

M. ischiococcygeus.

Starker Muskel, welcher vom mittleren Theile des Beckenknochens sehnig entspringt. In medialer und caudaler Richtung strahlen seine Muskelfasern in der Raphe perinei aus, mit denen der Mm. levator und sphincter ani verbunden. — Bei Phocaena inserirt er an den vordern untern Bögen (16).

M. ilio-pubococcygeus.

Beim weiblichen Globiocephalus entspringt eine äussere schmälere Portion vom lateralen Rande des Beckenknochens, während die stärkere, innere Portion von der ventralen Fläche der Beckenfascie ausgeht. Beide gehen caudalwärts, verbinden sich mit einander und stossen hinter dem Rectum mit dem entsprechenden Muskel der andern Seite zusammen um sich an die unteren Bögen zu inseriren.

Mm. interhaemo-spinales.

Mm. interspinales inferiores Rapp.

Dünne Muskeln, welche nach Murie bei mehreren Cetaceen zwischen den Dornfortsätzen der untern Bögen auftreten.

Bei Manatus geht ein Muskel von den untern Bögen zum Becken, welcher einen Ischiococcygeus oder vielleicht diesem und dem Ischiococcygeus zusammen entspricht (221). Ausserdem wird bei Manatus ein Muskel als *Lumbo-caudalis* beschrieben, welcher auf der Grenze der dorsalen und ventralen Schwanzfläche liegt, von den Proc. transversi des Sacral- und 1. Schwanzwirbels entspringt und mit starker Sehne an der ventralen Oberfläche des Schwanzes endigt.

IV. Muskeln der Brust und des Bauches.

a) Gliedmaassenmuskeln der Brust:

Gruppe der Pectoralis-Muskeln,

M. serratus anticus major.

Die Pectoralis-Gruppe

zerfällt in eine Anzahl Muskeln, resp. Muskelschichten, welche die beschreibende Anatomie meist auf die beim Menschen auftretende Gliederung in M. pectoralis major, pectoralis minor und subclavius zurückzuführen sich bemüht hat, bei welchem Verfahren aber keineswegs allemal den Homologien Rechnung getragen worden ist. Da die genannten drei

Muskeln ebenso wie die unter wechselnden Namen beschriebenen, dieser Region angehörigen Muskelbündel als Differenzirungen einer ursprünglich einheitlichen Muskelschicht aufzufassen sind, scheint es mir richtiger, dieselben hier als ein Ganzes zu behandeln.

Von den wichtigern Componenten dieser Gruppe führe ich folgende an:

1) *M. pectoralis major.*

M. ectopectoralis (106).

Kann von der Mittellinie des Brustbeins sowie ausserdem kopfwärts von letzterm, vom Schlüsselbein, von verschiedenen Rippenknorpeln und der Fascie der Bauchmuskeln entspringen. Die Insertion erfolgt meist an der Spina tuberculi majoris humeri. Als ein besonderer, vom M. pectoralis major getrennter Muskel tritt oft der von der Fascie der Bauchmuskeln, resp. der Linea alba entspringende Theil auf und kann dann als

2) *M. pectoro-abdominalis*

unterschieden werden*).

3) *M. pectoralis minor.*

M. entopectoralis.

Bedeckt vom Pectoralis major. Kann von den Rippenknorpeln, dem Sternum sowie von der Fascie der Bauchmuskeln (oft mit mehrern Zacken) entspringen. Inserirt am Tuberculum majus humeri oder dessen Spina; ausserdem geht oft eine Sehne zum Processus coracoideus scapulae, und kann dieselbe seine alleinige Insertionspartie sein.

Gleiche Innervation (durch Mm. thoracici anteriores) und häufiges Verschmolzensein mit Pectoralis major erschweren oft die Unterscheidung dieses Muskels von der tiefern Schicht des letztgenannten. So betrachtet auch Humphry (45) den Pect. minor als von Elementen des Pect. major entstanden. Durch zahlreiche Thatsachen ist ferner Testut's (54) Ausführung, nach welcher Pect. minor und Subclavius Theile desselben Systems („thoraco-scapulaire") sind, festgestellt, und wird ihre Zusammengehörigkeit auch durch das häufige Vorhandensein einer dieselben verbindenden Aponeurosis coraco-clavicularis dargethan.

*) Bei manchen Thieren wird ein *M. pectoralis quartus* (= latissimus dorsi secundus; abdomino-humeralis; brachio-lateralis) beschrieben (siehe unten). Cunningham betrachtet ihn als einen Theil des Panniculus carnosus, Humphry und Macalister als „intermediate piece of the great superficial external muscular sheet between the pectoralis major and latissimus dorsi". Er fängt meist strahlenförmig an den Körperseiten zwischen Pectoralis und Latiss. d. an und inserirt gewöhnlich an Crista tub. maj. zusammen mit den Pectoral-Muskeln. Manchmal (Pteropus, Mus, Talpa) ist er subcutan, bei andern ist er an den Rippen befestigt. Dass hier in der Mehrzahl der Fälle ein Muskel vorliegt, welcher zunächst dem Theil des Panniculus carnosus entspricht, den wir als M. cutaneus ventralis bezeichnet haben (siehe oben pag. 671), scheint wahrscheinlich, wenn auch Birmingham (Journal of Anat. and Physiology Vol. 23) neuerdings beachtenswerthe Gründe für seine Natur als Theil des Pect. major anführt.

Die folgenden Muskeln sind als Differenzirungen der Pectoralis-Masse in der Clavicularregion anzusehen. Sie können bald zum Theil neben einander vorkommen, noch öfter ersetzt der eine den andern. Sie sind keineswegs scharf von einander zu trennen und verdienen in der Mehrzahl der Fälle keinen besondern Namen. Wir unterscheiden folgende:

4) *M. subclavius.*

Geht von der ersten Rippe, oft deren Sternaltheil, zum Schlüsselbein.

5) *M. sterno-scapularis.*

M. sterno-chondro-scapularis (53, 107).
M. scapulo-costalis minor Macalister.
(M. retroclavicularis (134).
M. pectoralis longus Bendz.

Entsteht entweder vom Sternum oder von der ersten Rippe; inserirt am Processus coracoideus oder in dessen Nähe am Schulterblatt.

6) *M. sterno-clavicularis anterior.*

Erstreckt sich kopfwärts vom Sterno-Claviculargelenke vom vordersten Sternaltheile zur Clavicula.

7) *M. scapulo-clavicularis.*

Geht von der Clavicula zum vordern Schulterblattende.

Bezüglich

8) *M. costo-coracoideus,*

9) *M. sterno-coracoideus* und

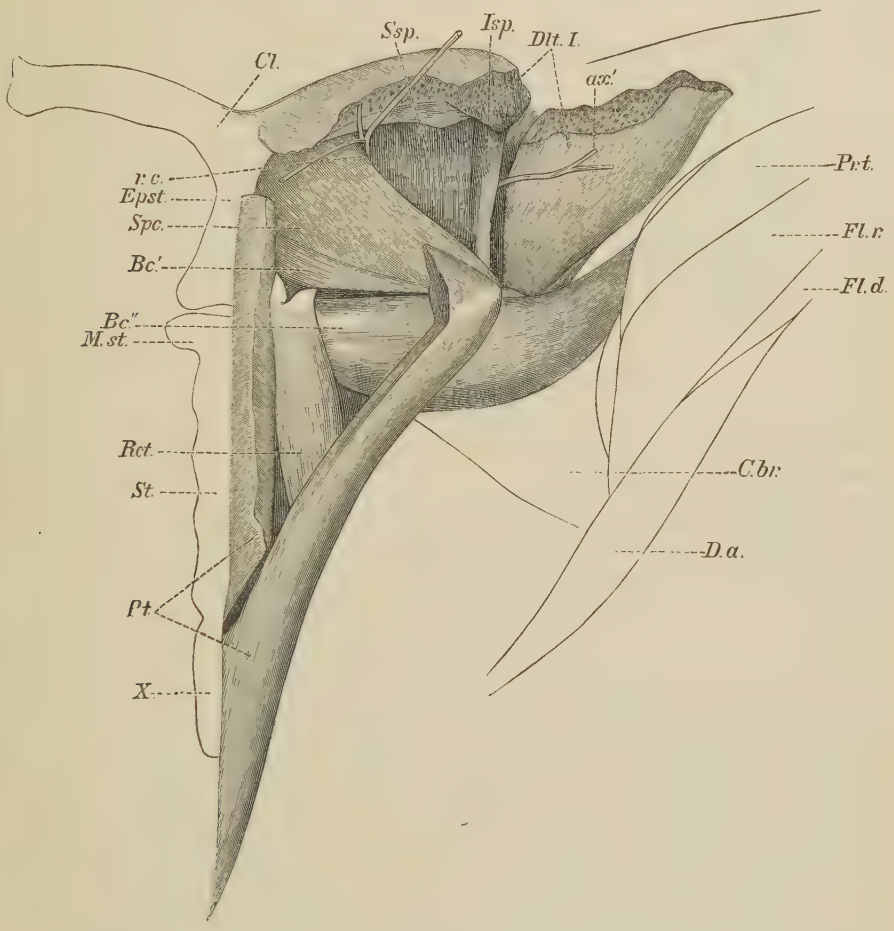
10) M. *supracoracoideus* siehe unten bei Monotremata.

Bei den einzelnen Säugethierordnungen gestalten sich das Vorkommen und die Verhältnisse dieser Muskeln folgendermaassen:

Monotremata. 1) *Pectoralis major* entspringt bei Echidna (Westling) in gerader Linie vom medialen Theile der Episternum, vom Sternum, vom Processus xiphoideus und der Aponeurose des M. obliquus abdom. externus. Inserirt am Tub. majus hum; eine claviculare Portion fehlt, scheint aber vom medialen Theile des M. deltoideus ersetzt zu sein (Holzschn. 27, *Pt*). Innervirt durch Nn. cervicales V und VI. Bei Ornithorhynchus ist eine claviculare Portion vorhanden (48); der Muskel reicht caudalwärts bis in die Nähe des Beckens. — *M. costo-coracoideus* (M. subclavius? Mivart) entspringt bei Echidna fächerförmig vom vordern Rande der ersten Rippe und inserirt am hintern Theile der Dorsalfläche des Coracoideum, verwachsen mit M. coraco-brachialis (Holzschn. 28, *Cc*). — *M. sterno-coracoideus* bei Echidna entspringt von der Dorsalfläche des Manubrium und der des Sternaltheiles der ersten Rippe. Inserirt an der

Dorsalfläche des Epicoracoideum (*Stc.*). — *M. supracoracoideus* (Epicoracohumeralis Mivart; vorderer M. deltoideus Meckel und Coues) entspringt bei Echidna und Ornith. von der ventralen Fläche und dem lateralen

Fig. 27.



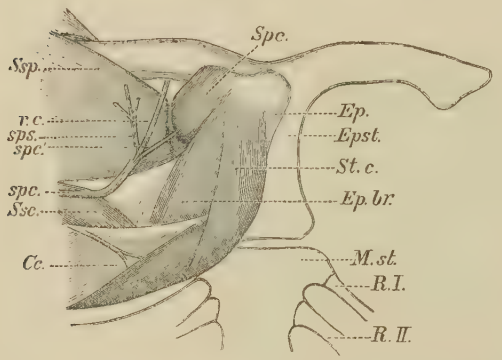
Muskulatur des Schultergürtels bei Echidna. Ventral-Ansicht. Nat. Gr. *ax'* Ast des Nerv. axillaris für M. deltoideus. *Bc'* kleinere, *Bc''* grössere Portion des M. biceps brachii. *Cbr* M. coracobrachialis. *Cl.* Clavicula. *Da* M. dorso-antebrachialis. *Dlt'* vordere Portion des M. deltoideus. *Epst* Episternum. *Fl. d* M. flexor digit. communis. *Fl. r* M. flexor carpi radialis. *Isp* M. infraspinatus. *M. st.* Manubrium sterni. *Pr.* t M. pronator teres. *Pt* M. pectoralis. *Rc* Ram. cutaneus n. supracoracoidii. *Rct* M. rectus abdominis. *Spc* M. supracoracoideus. *Ssp* M. supraspinatus. *St* Sternum. *X* Processus xiphoideus. (Nach Westling.)

Rande des Epicoracoideum; liegt medial-caudalwärts vom M. supraspinatus und kopfwärts von der kleinen Portion des M. biceps; wird von einem Theile des M. deltoideus bedeckt. Inserirt am Tub. maj. und am lateralen

Rande der Vertiefung zwischen beiden Tubercula. Innervation: N. supracoracoideus (Holzschn. 27 und 28, *Spc.*).

Marsupialia. *Pectoralis major:* Bei Cuscus (80) kommen drei ihm zugehörige Schichten vor: 1) eine grosse oberflächliche Portion, welche von der ganzen Länge des Sternum entspringt und an der Spina tub. maj. inserirt, mit Pars clavicularis m. deltoidei verwachsen. 2) Eine tiefere von der vorigen bedeckte Portion, welche vom vordern Drittel des Sternum zum Tub. maj. und Spina scapulae geht. (Scheint dem *M. sterno-scapularis* entsprechende Theile zu enthalten.) — 3) Eine als *Pect. quartus* (siehe oben pag. 759 Anmerkung) bezeichnete Portion, welche von der Linea alba und der Fascie des Rectus abdom. entspringt und am proximalen Theile der Crista tub. maj., mit der Humerus-Partie des Panniculus carnosus verwachsen, inserirt. Dieselben Theile kommen bei Didelphys (122) vor, ebenso bei Thylacinus und Phascogale (80), doch fehlt bei den beiden letztgenannten die zweite Portion. Bei Dasyurus (120) fehlt ebenfalls die zweite Portion, dagegen kommt ein „Ventro-humeral" vor, welcher ventral vom Pect. quartus von der Linea alba ausgeht und sich mit der Sehne des Pect. minor verbindet. — *Pectoralis minor:* Bei Cuscus entspringt er vom hintern Zwei-Drittel des Sternum und von zwei Rippenknorpeln; inserirt an Spina tub. maj., an der Sehne des M. supraspinatus und am Proc. coracoideus. Ebenso bei Thylacinus, Phascogale und Dasyurus. — *M. subclavius* kommt bei Cuscus und Phascogale vor. Bei andern nähert er sich mehr einem *Sterno-scapularis*: inserirt bei Phascolomys (128), Dasyurus und Phalangista (120) ausser an der Clavicula auch am Acromion und der Fascie des Supraspinatus; bei Phascolarctos (127) inserirt er am Schlüsselbein, schickt aber manchmal ein Bündel zum Proc. coracoid.

Fig. 28.



Muskulatur des Schultergürtels bei Echidna. Dorsal-Ansicht. Nat. Gr. *Cc.* M. costo-coracoideus. *Ep.* Epicoracoideum. *Ep.br.* M. epicoraco-brachialis. *Epst.* Episternum. *M.st.* Manubrium sterni. R I, III Rippe 1, 2. *rc.* Ramus cutaneus n. supracoracoidei. *Spc.* M. supracoracoideus. *spc.* Nerv. supracoracoideus. *spc'* Ast desselben für M. supracoracoideus. *sps.* Ast desselben für Mm. supra- und infraspinatus. *Ssc.* M. subscapularis. *Ssp.* M. supraspinatus. *Stc.* M. sterno-coracoideus. (Nach Westling.)

Edentata. *Pectoralis major* entbehrt der clavicularen Portion nicht nur bei denjenigen, denen eine Clavicula fehlt (Myrmecophaga, Tamandua Manidae), sondern auch bei einigen solchen, welche diesen Knochen be-

sitzen (Orycteropus, Cyclothurus, Dasypus). Der Muskel ist einheitlich bei Bradypodidae (134), Tolypeutes (302), Dasypus (142), Manis (133), Orycteropus (146, 147) und geht ausser bei Bradypodidae auch von der Abdominalfascie aus; bei Orycteropus ist er mit M. M. obliquus abdominis externus verwachsen. Zwei Schichten besitzt er bei Cylothurus (133), von denen die tiefere vom Sternum und den sternalen Rippenenden zum proximalen Ende der Crista tub. maj., der oberflächliche vom sternalen Ende der Clavicula und vom Sternum zum distalen Ende der Crista tub. maj. geht; also findet eine Kreuzung der Insertionspartien statt. Bei Chlamydophorus und Tatusia (134) kommen drei mehr oder weniger scharf getrennte Theile vor, nämlich Portio clavicularis, sternalis und abdominalis, letztere von der Linea alba ausgehend. Einen besondern Pectoralis quartus (siehe oben pag. 759 Anmerkung) beschreibt Macalister bei Chlamydophorus, Tatusia, Dasypus, Bradypodidae, Orycteropus, Manidae (134). — *Pectoralis minor* fehlt nach Macalister (134) bei allen, kommt aber nach Humphry (133) bei Bradypus und Cyclothurus vor, bei welchen er von den vordern Rippen und vom Sternum ausgeht und am Tuberculum maj. hum. inserirt. — *Sterno-scapularis* entspringt bei Chlamydophorus und Bradypodidae von der ersten Rippe und inserirt am Proc. coracoid., Acromion und Pars acrom. clav.; bei Cyclothurus (141) (nach Humphry nicht vom vorigen getrennt) und Dasypus inserirt er am Acromion (134). Bei Orycteropus (147) geht er vom ersten und zweiten Rippenknorpel und dem entsprechenden Sternum-Theil zur Clavicula, Fascia supraspinata und Acromion. Bei Chlamydophorus ist ein zweiter Theil, als *Retroclavicularis* beschrieben, vorhanden, der ebenfalls von der ersten Rippe entspringt, aber am Acromion, Fascia supraspinata und Ligam. coracoacromiale inserirt. Sterno-sc. fehlt bei Myrmecophaga und Manidae (134).

Insectivora (148). *Pectoralis major*: bei Gymnura und Centetes hat er eine sehr extensive Ursprungsfläche: Clavicula, Sternum, Rippenknorpel und Scheide des M. rect. abdominis; der Insertionstheil zerfällt in mehrere Bündel, welche sich in verschiedener Höhe am Humerus inseriren, mit Ausnahme einer Partie, welche zum äussern Drittel der Clavicula geht (also Sterno-clavicularis entsprechend). Aehnlich bei Erinaceus (Taf. XCVII, Fig. 5 p, p″, p‴). Chrysochloris zeigt sehr abweichende Verhältnisse, indem ein grosser Theil des Muskels von der Lateralfläche der Rippen ausgeht; des Nähern muss auf das Original verwiesen werden. Bei Condylura sind vier Portionen vorhanden, von denen die eine sich als ein Muskelband kopfwärts vom Manubrium zwischen den Humeri erstreckt und an der vordern verbreiterten Fläche derselben inserirt. — *Pectoralis minor* nur bei Condylura als vierte Pect. major-Partie erwähnt: vom Manubrium zum Tuberc. minus hum. — Dem *Sterno-scapularis*, *Subclavius* und *Sterno-clavicularis* entspricht bei Condylura ein dickes Muskelbündel, welches vom Manubrium sterni, Costosternal-Gelenke und vom Knorpel der ersten Rippe entspringt und am lateralen Drittel der Clavicula,

Rande der Cavitas glenoidalis scapulae, Fascie des M. supraspinatus und am Acromion inserirt. Bei Myogale ähnlich, aber inserirt an der lateralen Hälfte der Clavicula und am Metacromion. Bei Condylura, Gymnura und Solenodon ist ein *Subclavius* vorhanden. Bei Centetinae fehlen entsprechende Muskeln.

Galeopithecidae (153). *Pectoralis major* zerfällt in zwei Schichten. — *Pectoralis minor:* vom sechsten bis neunten Rippenknorpel und der Scheide des M. rect. abdominis zum ventralen Schenkel der Proc. coracoideus (Taf. XCVIII, Fig. 1 pn). — Einem *Sterno-scapularis* kommt ein Muskel am nächsten, welcher von der ersten Rippe und dem Epicoracoideum zur Clavicula und zum dorsalen Schenkel des Proc. coracoideus geht.

Chiroptera. *Pectoralis major* (150, 154, 157) zerfällt in drei Theile: Portio clavicularis, sternalis und abdominalis (M. pectoro-abdominalis, siehe oben pag. 759); alle inseriren an Spina tuberculi maj. hum. — *Pect. minor* geht bei Vesperugo zum Angulus superior scapulae (157) — *Subclavius* (156, 157) stark entwickelt.

Glires. *Pectoralis major* besteht meist aus zwei Schichten. Testut (53) schildert die Componenten der übrigen hierher gehörigen Muskeln beim Kaninchen folgendermaassen: 1) eine oberflächliche, starke Schicht geht vom Sternum zur Clavicula und zum Ligam-claviculare externum (Sterno-clavicularis); 2) eine tiefere Schicht vom vordern Sternal-Ende zum vordern Scapula-Rande und zur Fascia supraspinata (Sterno-scapularis); 3) ein starker Muskel vom vordern Clavicula-Rande zur Spina scapulae (Scapulo-clavicularis); 4) Muskelbündel, im Ursprunge mit dem vorigen verbunden, zum Tub. major oder minus hum.; 5) Fasern zur Gelenkkapsel der Scapula; 6) Fasern zum Proc. coracoideus. — Bezüglich der Modificationen bei andern Formen sei auf Wood (107) verwiesen.

Carnivora. Am *Pectoralis major* unterscheidet Testut (53) bei der Katze folgende Theile: 1) Pecto-antébrachial (Straus-D.) (Taf. CI, Fig. 4 pan) liegt oberflächlich und geht vom vordern Sternaltheile in die Portio clavicularis m. deltoidei über; 2) Large pectoral (Taf. CI, Fig. 4 pl) bedeckt von 1), geht vom Sternum zum Humerus; 3) Grand pectoral (Taf. CI, Fig. 4 pj) wie 2), aber caudalwärts von ihm; 4) Sterno-trochitérien vom mittlern Sternaltheile zum Tub. majus humeri und zur Gelenkkapsel; 5) Brachio-abdominal (Pectoro-abdom.) bildet eine völlig selbständige Portion, welche von der Scheide des M. rectus abdominis zur Spina tub. minoris hum. geht; 6) ein Bündel (Taf. CI, Fig. 4 pan') spaltet sich vom hintern Rande des Large pect. ab und befestigt sich an der Fascie des Unterarms. — Bei Otaria und Phoca sind nur zwei Theile unterschieden worden (187a, 190). — *Pectoralis minor* inserirt bei Katze und Hund am Proc. coracoid. und Tub. minus hum. (Bendz), bei Ursus americanus (53) am Tuberculum und Spina tub. majoris. Bei Trichechus (195) inserirt er an der ganzen Länge des Humerus. — *Sterno-scapularis* stellt beim Hunde (107) die tiefsten Bündel der Pecto-

ralis-Gruppe vor, welche sich mit M. supraspinatus vereinigen. Bei Hyaena (179) ist der Muskel gross, entspringt vom Sternum und dem ersten Rippenknorpel und inserirt am vordern Scapula-Rande. Bei Otaria und Trichechus (187a, 195) ist er bandähnlich und geht vom Praesternum zur Spina tuberc. majoris.

Hyracoidea (203) *Pectoralis major* theilt sich gegen die Insertion hin in zwei Theile, von denen der hintere an der Fascie des Oberarms, der andere am Oberarm nach aussen vom M. biceps inserirt. — *Pect. minor* von der hintern Sternalhälfte zum Tub. maj. hum., verbunden mit dem folgenden Muskel; auch Zusammenhang mit Panniculus carnosus besteht. — Zunächst dem *Sterno-scapularis* ähnlich verhält sich ein Muskel, welcher vom Sternum, unmittelbar kopfwärts vom Pect. minor, zum vordern und obern Schulterblattwinkel geht.

Ungulata. *Pectoralis major* (Bendz) entspringt von der Fascie des M. obliquus abd. externus, der Scheide des M. rectus abdom. und vom Sternum; inserirt mit je einer Sehne am Proc. coracoid., Tub. majus und minus hum. Der am Proc. coracoid. inserirende Theil soll dem Pect. *minor* entsprechen*). — *Sterno-scapularis* erreicht hier und bei Proboscidea seine höchste Entwicklung: beim Pferd und Schwein inserirt er am Schulterblatt und an der Fascie des M. supraspinatus; beim Schwein sendet er ausserdem eine Sehne zum dorsalen Ende der Spina scapulae. Bei Hippopotamus (217) entspringt er vom Manubrium und vom ersten Rippenknorpel und inserirt am Proc. coracoid., Acromion und der Fascia supraspinata.

Cetacea. *Pectoralis major* einheitlich; geht bei Balaenoptera und Globiocephalus (227, 230) von der Brustmitte, von der ersten bis vierten Rippe reichend, aus und inserirt am distalen Humerus-Ende; ist am hintern Rande mit Panniculus carnosus verbunden. Bei Phocaena (16) scheint er durch einen Muskel vertreten zu sein, der vom Brustbein nahe den Anheftungsstellen der dritten und vierten Rippe entspringt und sich an der Ulna inserirt. Bei Hyperoodon (232) soll er ganz vom Panniculus carnosus ersetzt werden. — *Pect. minor* geht bei Globiocephalus (230) von der Brustmitte ventral vom vierten Rippenknorpel zum „inner posterior root of the flipper"; ähnlich bei Lagenorhynchus (233). Bei Phocaena (237) erstreckt er sich vom vordern Sternum-Theile zum Proc. coracoid. Fehlt bei Balaenoptera (227). — Vielleicht ist die *Subclavius*-Gruppe durch einen *„Costo-humeralis"* vertreten, welcher bei Phocaena und Lagenorhynchus vom ersten Rippenknorpel zum Tuberculum humeri geht und theilweise mit Pect. minor verbunden ist; fehlt bei Globiocephalus (16, 230).

Sirenia (221). *Pectoralis major* ist bei Manatus einheitlich, geht vom ganzen Sternum und Linea alba aus und inserirt an der Thoracal-

*) Ob der von Bendz als „Pectoralis superficialis" beschriebene Muskel, welcher von einem Sehnenstreifen in der Brustmitte ausgeht und an der Fascie des M. biceps inserirt, wirklich der Pectoralis-Gruppe angehört, erscheint zweifelhaft.

fläche des Humerus; von der Insertionssehne geht eine Aponeurose zum Radius. — *Pect. minor* entspringt von den Sternalenden der zweiten und dritten Rippe und vom Brustbeinwinkel; inserirt am Caput humeri. — Repräsentanten der Subclavius-Gruppe fehlen.

Prosimiae (240). *Pectoralis major* besteht bei Lemur catta aus drei von Clavicula, Sternum und der Scheide des M. rectus abdom. ausgehenden Portionen; bei Lemur varius und Nycticebus fehlt die Clavicularportion. — *Pect. minor* inserirt bei Lemur und Galago crassicaudatus am Ligament. capsulare humeri, bei Perodicticus (247) und Chiromys (242) am Tub. majus hum., bei Tarsius (249) an Spina tub. majoris hum. Fehlt bei Galago allenii. *Subclavius* in normaler Weise entwickelt; bei Chiromys (153) inseriren auch einige Fasern am dorsalen Schenkel des Proc. coracoid.

Primates. *Pectoralis major* stimmt bei den anthropomorphen Affen meist mit der beim Menschen gewöhnlichen Anordnung überein: eine Clavicular-, eine Sterno-Costal- und eine Abdominal-Portion; doch fehlt nach Bischoff (250) beim Orang die Portio clavicularis. Bei zwei Macacus cynomolgus fehlten die Portio clavicularis und die von den Rippen entspringende Partie; ebenso verhalten sich (250) Cercopithecus, Pithecia und Hapale. — *Pect. minor* inserirt beim Chimpanse an der Kapsel und dem Kopf des Humerus (250) oder am Proc. coracoid. (53, 290); bei den übrigen Anthropomorphen, sowie bei Cercopithecus und Hapale, inserirt er wie beim Menschen (Proc. coracoid.). Bei zwei Macacus cynomolgus setzt sich die am Proc. coracoid. inserirende Sehne zusammen mit derjenigen, welche der Portio abdominalis des vorigen Muskels angehört, bis zum Tub. majus humeri fort. Aehnlich bei Pithecia (290). — Meist ist ein *Subclavius* vorhanden. Ausserdem ist ein *Sterno-scapularis* bei Ateles (48) beobachtet.

M. serratus anticus major.

Nimmt die Lateralfläche des Thorax ein und wird von den Pectoralis-Muskeln überlagert. Entspringt mit einzelnen Zacken von einer wechselnden Anzahl Rippen von der ersten oder zweiten an; die hintern Zacken alterniren mit den vordern Ursprüngen des M. obliquus abd. externus. Aus den Ursprüngen geht ein platter Bauch hervor, welcher mit seltenen Ausnahmen an der Basis scapulae inserirt.

Wie bereits (pag. 730) erwähnt, schliesst sich der Levator scapulae durch Vermehrung seiner Ursprungspartien bei der Mehrzahl der Säugethiere diesem Muskel an.

Wir betrachten zunächst diesen Muskel bei denjenigen Formen, wo er völlig selbständig ist.

a) Selbständiger Serr. ant. major.

Bradypus und Cyclothurus; beim letztern reicht der Ursprung bis zur siebenten Rippe (134).

Bei Erinaceus und Myogale entspringt er von der zweiten bis neunten Rippe (148). Bei Chrysochloris bedeckt der hintere Rand des Levator sc. den vordern des Serratus.

Bei Chiroptera ist er stets doppelt. Der vordere Theil entspringt von der ersten Rippe bei Rhinolophidae, Phyllostomidae und Scotophilus (154), von der ersten bis vierten bei Vespertilio murinus (157) und von der ersten bis siebenten bei Vesperugo noctula. Der hintere Theil erstreckt sich bei einigen Formen bis zur neunten Rippe. Bemerkenswerth ist die abweichende für beide Theile gemeinsame Insertion an der hintern Hälfte des ventralen Schulterblattendes.

Cetacea. Bei Balaenoptera rostrata entspringt er von der Aponeurose der Bauchmuskeln und von den acht hintern Rippen; inserirt an der hintern Ecke der Scapula (227). Bei Phocaena entspringt er von den vier vordern Rippen (Rapp.)

Prosimiae (240). Selbständig bei Lemur, Tarsius und Chiromys.

Bei den anthropomorphen Affen ist er vom Levator sc. getrennt. Beim Gorilla reicht sein Ursprung bis zur zehnten oder elften Rippe (53, 250).

b) Verwachsen mit Levator scapulae.

Betreffs der Ausdehnung, welche die Ursprungsfläche des Muskels bei den verschiedenen Säugern einnimmt, führe ich nachstehende Beispiele an. Eine genauere Uebersicht giebt Testut (53).

Echidna. Entspringt von der Proc. transversi des zweiten bis siebenten Halswirbels und von der ersten bis fünften Rippe; inserirt an der medialen Hälfte der Ventralfläche und dem Dorsalrande der Scapulae. Innervation: der dem Levator sc. entsprechende Theil von Zweigen der Nn. cervicales II und III, der übrige von N. thoracicus longus (Westling).

Marsupialia (120, 127). Reicht bei Dasyurus vom dritten Halswirbel bis zur siebenten Rippe, bei Phascolarctos vom zweiten Halsw. bis neunten Rippe.

Unter den Edentata ist eine Verwachsung bei Chlamydophorus beobachtet. Bei Tatusia und Dasypus ist er in zwei Theile geschieden, von denen der vordere, den Levator sc. und einen Theil des Serratus enthaltend, von der hintern Hälfte der Halsregion und den drei vordern Rippen entspringt, während der hintere, dem hintern Theil des Serratus entsprechend, von der vierten bis sechsten oder achten Rippe ausgeht (134).

Insectivora (148). Gymnura. Vierter bis sechster Halsw. und erste bis zehnte Rippe. Condylura: dritter bis sechster Halsw. und erste bis achte Rippe.

Galeopithecidae (153): dritter bis siebenter Halsw. und erste bis achte Rippe. Innervation: Levator-Theil von Zweigen des N. cervicalis V. und des N. dorsalis scapulae, der Serratus-Theil vom M. thoracicus longus (Taf. XCVIII, Fig. 1 lvs).

Glires. Siphneus (170): Occiput, erster bis siebenter Halsw. und erste bis zehnte Rippe. Mus (53): hintere Halsw. und erste bis achte Rippe. Hystrix (48): fünfter bis siebenter Halsw. und erste bis neunte Rippe.

Carnivora. Ursus maritimus und americanus (48, 53): zweiter (dritter) bis siebenter Halsw. und erste bis zehnte Rippe. Katze (53, 176): fünfter bis siebenter Halsw. und erste bis neunte (zehnte) Rippe (Taf. C, Fig. 1 saa). Hyaena (48): zweiter bis siebenter Halsw. und erste bis achte Rippe.

Hyrax (48): dritter bis siebenter Halsw. und erste bis vierzehnte Rippe.

Ungulata (48). Pferd: fünfter bis siebenter Halsw. und erste bis neunte Rippe. Schaf: dritter bis siebenter Halsw. und erste bis achte Rippe.

Manatus (221): erster Halsw. bis sechste Rippe.

Galago (240): erster bis siebenter Halsw. und erste bis siebente (achte) Rippe.

b) Muskeln des Thorax:

M. supracostalis,
Mm. intercostales,
Mm. levatores costarum,
M. triangularis sterni.

M. supracostalis.

M. sterno-costalis Cuvier.
M. serratus anticus Macalister (154).

Wir fassen hier diesen Muskel in demselben Sinne wie Testut (53) auf, nämlich als ein Muskelband, welches von der ersten Rippe in der Nähe der Insertion des Scalenus anticus entspringt und am lateralen Rande des vordern Sternaltheiles oder an einer oder mehreren der nächstfolgenden Rippen oder am lateralen Theile der Fascie des M. rectus abdominis inserirt. Er wird von der Pectoralis-Muskulatur bedeckt, liegt medialwärts vom Serratus anticus major und lateralwärts vom Rectus abdominis, den er doch zuweilen kreuzen kann. Er kann desshalb nach Wood und Testut nicht als ein Theil des letztgenannten Muskels angesehen werden.

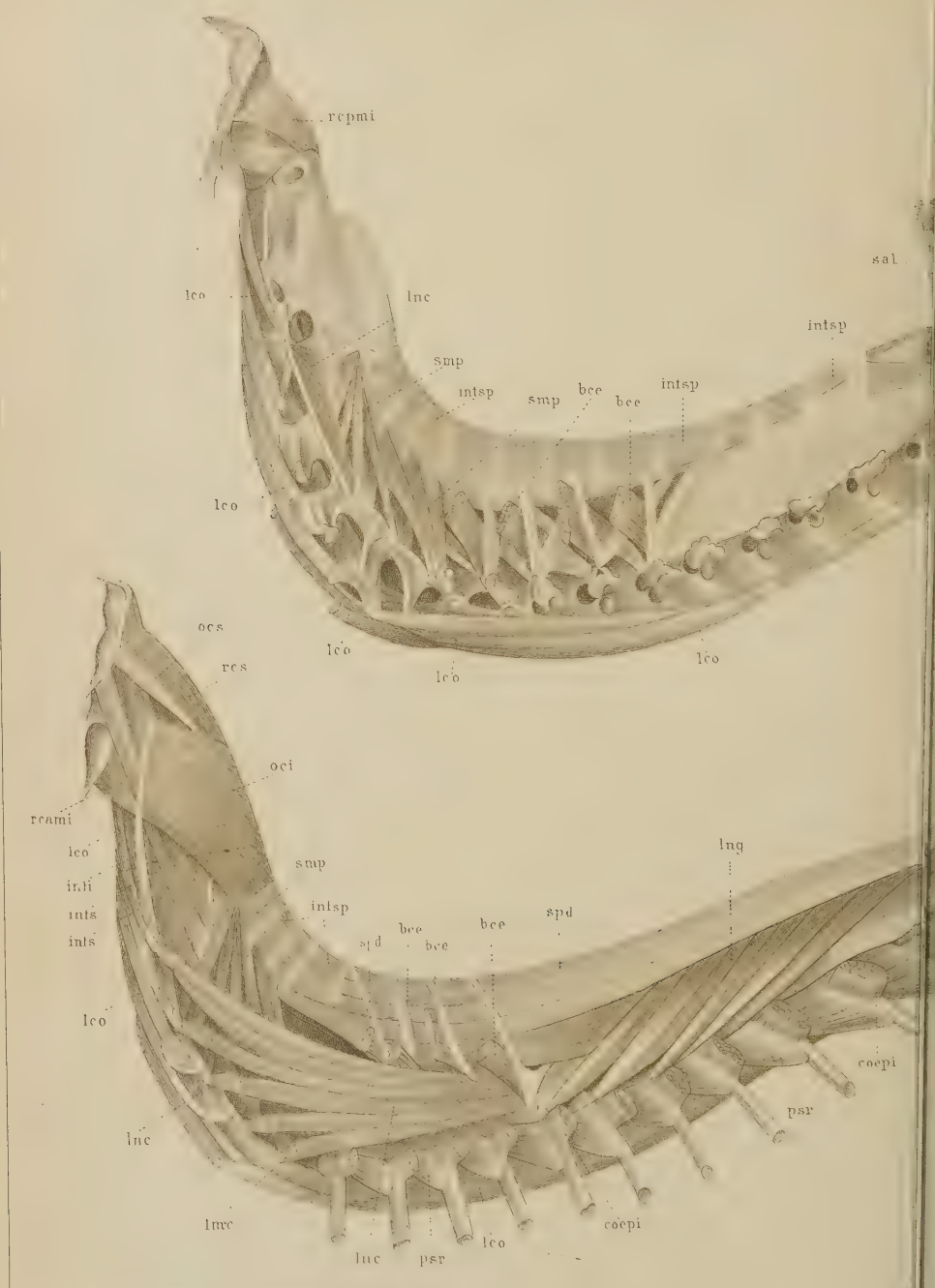
Der Muskel variirt, sowohl was Ausdehnung als Vorkommen betrifft, bei nahe verwandten Thieren. Selbst bedeutende individuelle Variationen sind beobachtet worden (bei Erinaceus 148).

Erklärung von Tafel CII.

Fig.
1. Felis domestica. Muskeln der Wirbelsäule.
2. „ „ Tiefere Muskeln der Wirbelsäule.

bce M biventer cervicis. coepi M. „costo-épineux“ (Strauss-Durckheim). inti Mm. intertransversarii. ints Mm. intertransversales. intsp Mm. interspinales. lco M. longus colli. lnc M. longissimus cervicis. lng M. longissimus dorsi. lng' Mm. „lombo-plagiens lombaires“ (Str.-D.). lotran Mm. „lombo-transversaires“ (Str.-D.). mlt M. multifidus spinae. oci M. obliquus capitis inferior. ocs M. obliquus capitis superior. psi M psoas minor. psr Mm. „petits-surcostaux“ (Str.-D.). ql. M. quadratus lumborum. rcami M. rectus capitis anticus minor. rcpmi M. rectus capitis posticus minor. rcs M. rectus superficialis. sal M. sacrolumbalis. smp M. semispinalis. spd M. spinalis dorsi.

Nach Strauss-Durckheim (176).


rcpmi
sal
lco
lnc
intsp
smp
intsp
smp
bce
bce
intsp
lco
ocs
lco
lco
lco
rcs
oci
rcami
lco
smp
lng
ir.li
ints
ints
intsp
spd
bce
bce
spd
bce
lco
coepi
psr
lnc
lnc
coepi
lnc
psr
lco

ig. 2.

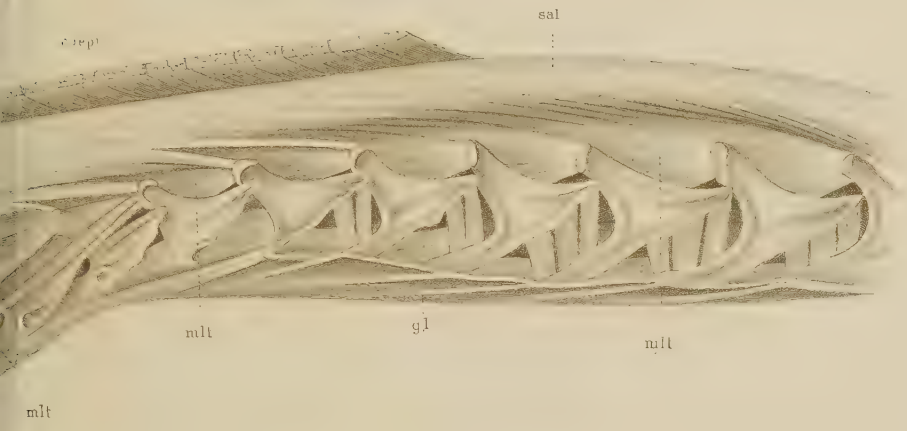
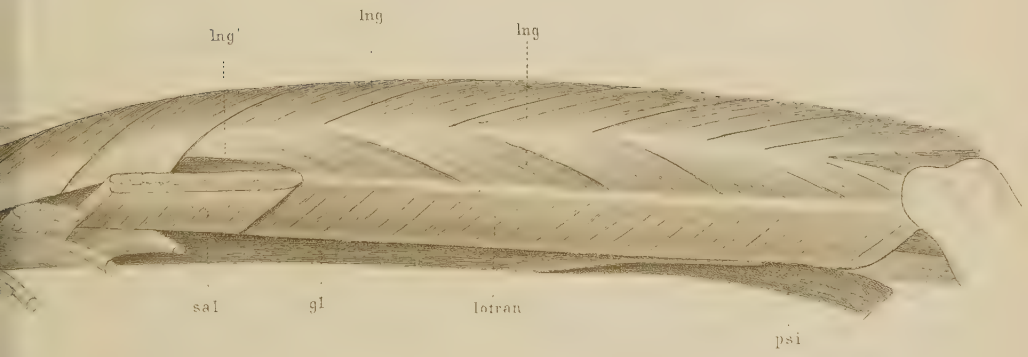


Fig. 1.



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Zur zweiten oder dritten Rippe reicht er bei Didelphys (122), Kaninchen (53) (Fig. 29 *sco*), Hund (53), Otaria und Phoca (187a).

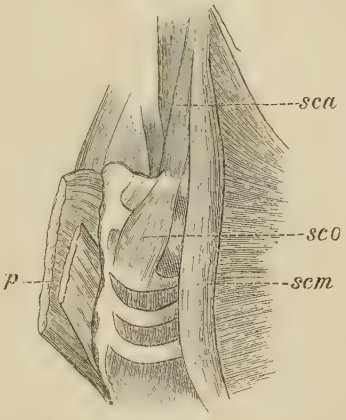
Insectivora (148). Bei Erinaceus, Potamogale und Solenodon inserirt er am Sternum und am dritten und vierten Rippenknorpel; bei Gymnura am Sternum sowie am vierten bis sechsten Rippenknorpel. Bei Condylura inserirt er am Manubrium sterni. Fehlt bei Myogale und Chrysochloris.

Bei Chiroptera (von Macalister als Serratus anticus bezeichnet) geht er zum Sternum, bei Vesperugo bis zur Anheftungsstelle des fünften Rippenknorpels; bei Vampyrops ist er doppelt.

Bei Cyclothurus (153) erreicht er die relativ grösste Länge, indem an der neunten, zehnten und elften Rippe inserirt.

Bei Sciurus und Lemmus (107) verbindet sich seine Insertion mit Pectoralis major.

Fig. 29.



Thoraxmuskeln beim Hunde. Man sieht die Beziehungen des M. supracostalis (*sco*) zum M. scalenus anticus (*sca*) und zum M. scal. medius (*scm*), sowie zu den Pectoralis-Muskeln (*p*). (Nach Wood 107.)

Primates. Bei Cynocephalus sphinx und Macacus sinicus (53) inserirt er in der Höhe des dritten Intercostalraumes am Lateralrande der Sehne des Rectus abdominis. Fehlt bei den Anthropomorphen.

Bei Prosimiae (240) kommen bei Perodicticus und Lemur catta zwei neben einander liegende Supracostales vor; beim letzteren inserirt der eine, den Rectus abdominis kreuzend, an der vierten bis siebenten Rippe; der andere, mehr lateralwärts gelegene, inserirt an der vierten und fünften Rippe, vereinigt mit der vierten und fünften Zacke des Serratus ant. magnus. Bei Galago kommt nur ein Muskel vor, und bei Lemur varius und nigrifrons wurde er gänzlich vermisst.

Ebenfalls zwei sind bei Galeopithecus (153) vorhanden: der eine, laterale (Taf. XCVIII, Fig. 1 *stc'*) verläuft dem Sternum parallel zum vierten Rippenknorpel. Der andere (*stc''*) entspringt mit zwei starken Muskelbündeln, von denen das mediale, stärkere vom lateralen Manubriumrande und vom Sternaltheile der ersten Rippe, das laterale von der zweiten Rippe ausgeht; beide vereinigen sich und inseriren am sechsten Rippenknorpel und dem ganzen Brustbeine. Auf der rechten Seite war ausserdem noch eine dritte Ursprungspartie vorhanden, welche von der dritten Rippe entspringt. Da nun bei Galeop. der Rectus abdominis sich durch die Kürze jener Sternalpartie auszeichnet, indem er an der siebenten und achten Rippe inserirt, dürfte auch im Hinblick auf die Art des Ursprunges, der mediale vielleicht eher die vom Rectus

abgelöste Sternalpartie als ein echter Supracostalis sein. Innervirt werden die Muskeln von *Nn.* intercostales; der laterale ausserdem vom N. intercostohumeralis.

Bei Monotremata, Manatus und Cetacea wird der Muskel nicht erwähnt.

Mm. intercostales.

Wo dieser Muskeln bei den Säugethieren in der Literatur gedacht wird, ist im Allgemeinen ihre Uebereinstimmung mit dem Verhalten beim Menschen constatirt. Als mehr bemerkenswerthe Abweichungen verdienen folgende Fälle erwähnt zu werden.

Bei Cetacea und Sirenia sind sie ausserordentlich stark. Bei Phocaena bemerkt Rapp, dass die Interc. externi bis zur Wirbelsäule reichen, die Interc. interni aber nicht, dagegen reichen die innern bis zum Brustbein.

Dass die Muskeln bis zur Wirbelsäule reichen ist von Meckel (48) bei Hyaena, von Testut (53) beim Hund beobachtet worden.

Bei Echidna weichen die medialen und oberflächlichen Partien der vordern insofern von dem gewöhnlichen Verhalten ab, als sie sich nicht an die nächstfolgende Rippe anheften, sondern eine einheitliche Muskelmasse bilden, welche von der ersten, zweiten, dritten und vierten Rippe entspringt, in fast querer Richtung medialwärts verläuft, um am Sternum und an den Sternaltheilen der fünften und sechsten Rippe zu inseriren. Der übrige Theil der vordern Intercostalmuskeln, also der ganze laterale sowie ein Theil der tiefliegenden medialen Fäden verhalten sich normal. (Westling.)

Als Differenzirungen der M. interc. interni sind vielleicht die bei einigen Thieren beschriebenen *Mm. infracostales* (Sous-costaux 53, 156) aufzufassen. Bei Didelphys (122) liegen diese Muskeln an der dorsalen (innern) Thoraxfläche und gehen über zwei bis drei Rippen hinweg; die innere Fläche ist mit den wahren Intercostales verwachsen. — Bei Vespertilio (156) liegen sie an der innern Thoraxfläche den Interc. interni auf, gehen wie diese von der einen Rippe zur nächsten oder einer der entfernter gelegenen; übrigens haben sie dieselbe Faserrichtung wie die Interc. interni.

Mm. levatores costarum.

Scheinen bei den Säugern nicht wesentlich von dem beim Menschen bekannten Verhalten abzuweichen.

M. triangularis sterni.

M. transversus thoracis.

Dieser Muskel weicht bei einigen Säugethieren nur durch verschiedene Ausdehnung vom Verhalten beim Menschen ab. Zuweilen (Carnivora) ist er in eine Reihe getrennter Bündel aufgelöst. Ebenso wie zuweilen beim

Menschen reiht er sich bei mehreren Säugethieren unmittelbar an die Ursprünge des M. transversus abdominis an.

Die im Allgemeinen wenig tief greifenden Variationen in der Beschaffenheit des für die Säuger charakteristischen Zwerchfellmuskels (Diaphragma) werden weiter unten Berücksichtigung finden

c) Bauchmuskeln.

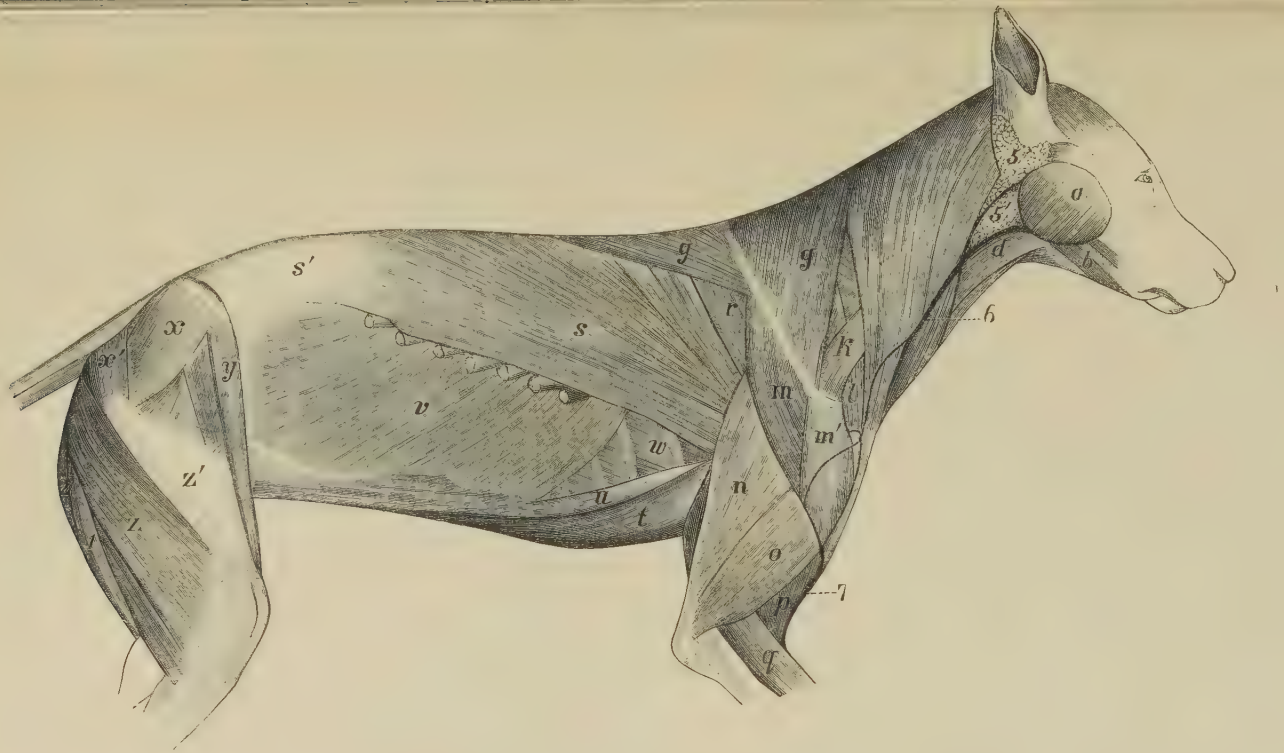
M. obliquus abdominis externus,
M. obliquus abdominis internus,
M. transversus abdominis,
(M. cremaster),
M. rectus abdominis.
M. pyramidalis,
M. quadratus lumborum.

Da in den Beschreibungen über die Muskulatur einzelner Säugethiere diese Muskeln meistens entweder nicht erwähnt werden oder — und dies gilt besonders von den breiten Bauchmuskeln — in einer für vergleichend-anatomische Verwerthung durchaus ungenügenden Weise behandelt werden, muss hier von einer gleichmässigen systematischen Darstellung der breiten Bauchmuskeln abgesehen werden. Und beschränke ich mich auf einige Angaben ihrer wichtigeren Modificationen, wobei ich von der sorgfältigen Beschreibung der Verhältnisse beim Hunde, welche neuerdings von Ellenberger und Baum (Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Berlin 1891) gegeben worden ist, ausgehe.

M. obliquus abdominis externus.

M. obliquus abdominis descendens.
Muscle grand oblique de l'abdomen.

Hund. (Holzschn. 30 *v*). Der Muskel liegt, bedeckt von der Fascia superficialis abdominis, vom Hautmuskel und an seinen Anfangszacken vom M. latissimus dorsi, an der ventralen Hälfte der Brust- und Bauchwand; seine Fasern verlaufen von den Rippen und dem Rücken schräg caudo-ventral. Dorsal stösst er an die ventrale Grenze des Latissimus dorsi (*ld*), ventral reicht seine Muskelmasse bis an resp. auf den Rectus abdominis (*r*). An seinem dorsalen Rande bildet der Muskel Zacken, die sich sehnig oder fleischig an den 7—8 hintern Rippen befestigen und zum Theil in die Zacken des Serratus anticus major eingreifen. Caudal von den Rippen sind keine Zacken mehr vorhanden, sondern geht der Muskel beckenwärts von der letzten Rippe in eine Aponeurose aus, die mit der Fascia lumbo-dorsalis (*s'*) verschmilzt. Aus dem ventralen Muskelrande geht ebenfalls eine Aponeurose hervor, die mit der des Obliquus abd. internus zum ventralen Blatte der Rectusscheide verschmilzt und den Rectus abd. bis zur Linea alba überzieht. Beckenwärts geht der Muskel in eine breite, starke Sehne aus, die sich vom Tuberculum pubicum (neben der Symphyse) bis zum äusseren Darmbein-



Hund. Oberflächliche Muskelschicht. *a* M. masseter. *b.* M biventer. *d* M. sterno-hyoideus et thyreoideus. *g* M. trapezius. *k* M. omo-cleido-transversarius. *l* M. supraspinatus. *m* M. deltoideus. *n* M. anconaeus longus. *o* M. anconaeus externus. *p.* M. brachialis internus. *q* M. extensor carpi radialis. *r* M. infraspinatus. *s* M. latissimus dorsi. *s'* M. Fascia lumbo-dorsalis. *t.* M. pectoralis. *u* M. rectus abdominis. *v* M. obliquus abdominis externus. *w* M. intercostalis. *x* M. glutaeus medius. *x'* M. glutaeus maximus. *y* M. tensor fasciae latae. *z* M. biceps femoris. *z'* dessen Aponeurose. 1 M. semitendinosus. 2 M. semimembranosus. 5 Glandula parotis. 5' Gl. submaxillaris. 6 Vena jugularis externa. 7 Vena cephalica humeri. (Nach Ellenberger und Baum.)

winkel (Spina iliaca anterior superior) bogenförmig ausspannt; diese Sehne wird als Ligamentum inguinale s. Poupartii s. Arcus cruris bezeichnet. In der Sehne findet sich kurz vor deren Ende am Schambein ein Spalt: Annulus abdominis s. inguinalis externus*). Von der Endsehne des Muskels geht ein Blatt an die mediale Schenkelfläche und verbindet sich mit dem Adductor longus und der Fascia femoris; dieses Blatt wird nur bei wenigen Säugern beschrieben.

Wesentlich ebenso verhält er sich bei der Katze (175), Trichechus (195) und Otaria (187 a).

Bei Ornithorhynchus (111) befestigt er sich an alle Rippen ausser den beiden ersten (oder der ersten nach Meckel). Ein Lig. Poupartii wird nicht erwähnt. Er inserirt ausser an Symphysis pubis auch fleischig am Beutelknochen. Echidna (110) scheint mit Ornithorhynchus übereinzustimmen.

Auch bei Didelphys (122) reichen die Muskelzacken bis zur 2. oder 3. Rippe nach vorne. Ligam. Poupartii geht von der Ilium-Spitze zur Basis des Beutelknochens. Bei Myrmecobius befestigt er sich nach meinen Untersuchungen bei einem Exemplare durch eine Sehne am medialen Basalrande des Beutelknochens; bei einem andern existirt diese Sehne nicht, sondern die Sehnenfasern setzen sich direct successive am medialen Rande des Beutelknochens in dessen ganzer Länge an. Ligam. Poupartii spaltet sich bei einem Exemplare in zwei Schenkel, welche ein Foramen bilden, durch welches ein Zweig des Vena cruralis tritt; beide Schenkel inseriren neben einander an der Ventralfläche des Beutelknochens.

Bei Insectivora (4) verhält sich der Muskel in mehrfacher Beziehung abweichend. Der Bauchtheil bildet bei Tupaia (Taf. CIII, Fig. 1 obl. ext.) nur auf einer kurzen, etwa 25 mm langen Strecke in der Medioventrallinie eine Aponeurose, während der ganze übrige Theil des Muskels durchaus fleischig ist; die Rectus-Scheide ist also zum grössten Theil muskulös. Die hintere laterale Partie des Muskels ist mit vier schmalen Inscriptiones tendineae versehen, welche keinem andern Säugethiere zukommen, während sie bei mehreren Sauriern und bei den Urodden beobachtet worden sind und als Reste der primitiven Zwischenmuskelbänder aufgefasst werden. Im hintern Bauchtheile scheidet sich der Muskel in zwei Partien und inserirt in einer Art, welche von allen bisher bekannten Befunden abweicht: die bei weitem grössere laterale Partie heftet sich, indem der laterale hintere Rand eine dem Lig. Poupartii entsprechende Sehne bildet, an dem vordern ventralen Theile der Schamfuge an; die schmale ventrale Partie, in der Linea alba mit derjenigen der andern Seite innig verbunden, verläuft, sich mässig verschmälernd, gerade caudalwarts und geht schliesslich jederseits in ein schmales Sehnenband über, welches sich ventral vom M. pyramidalis am Ramus horizontalis

*) Das Verhalten des Annulus inguinalis wird später im Zusammenhange behandelt werden.

pubis anheftet. — Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 obl. ext): auch hier heftet er sich nicht am Darmbein an — was unter dem Insectivoren nur bei Centetes und Chrysochloris der Fall ist —, sondern aponeurotisch am Ramus horizontalis und ventralis pubis sowie am Symphysenknorpel bis zur ventralen Mittellinie des Körpers. — Myogale (Taf. C, Fig. 3 obl. ext. s. et d.): Bei dem untersuchten Weibchen war nicht nur die Brustpartie, sondern auch die ganze ventrale Mittelpartie fleischig, während der laterale Bauchtheil vollkommen aponeurotisch war, also dem gewöhnlichen Verhalten gerade entgegengesetzt. Beim Männchen war auch die Bauchpartie aponeurotisch, so dass hier nur der die Rippen bedeckende Theil aus Fleischfasern bestand. Eigenthümlich ist auch die Insertionsart: während der rechtsseitige Muskel sich vom hintern Schambeinmuskel bis etwa zur Mitte des Symphysenknorpels ansetzt, erstreckt sich die Insertion des linken mit einer kurzen Aponeurose vom linken hintern Schambeinwinkel bis zum rechten, sich zwischen M. obliquus abd. externus der rechten Seite und M. pyramidalis hineinschiebend. — Talpa (Taf. CIII, Fig. 2 obl. ext.): auf dem vordern Theile des Cremastersackes (siehe unten) spaltet sich beim Männchen der Muskel, indem die Fasern lateral- und medialwärts divergiren, in eine laterale und eine mediale Partie. Die Muskelfasern der lateralen Partie sammeln sich zu einem solidern Bündel, welches am hintern Schambeinwinkel lateralwärts vom M. pyramidalis und rectus abd. inserirt. Die Muskelfasern der ventralen Partie breiten sich über die Medial- und Ventralfläche des Cremastersackes aus. Ihr fernerer Verlauf ist ein verschiedener: a) die vordern Fasern gehen aponeurotisch zusammen mit den kopfwärts gelegenen in die ventrale Rectus-Scheide über; b) die hintern gehen muskulös in die entgegenkommenden der andern Seite über; c) von den hintersten Fasern gehen starke Sehnenstreifen aus, welche sich in der Mittellinie mit demjenigen der andern Seite kreuzen und am hintern Schambeinwinkel der entgegengesetzten Körperseite medialwärts von dem Mm. recti abd. inseriren (vergl. auch Taf. CIII, Fig. 3, *t*). Beim Weibchen spaltet der Muskel sich nicht in der Bauchregion, sondern bekleidet die unterliegenden Muskeln gleichförmig.

Bei Galeopithecus (153; Taf. XCVIII, Fig. 1 oabc.) inserirt er aponeurotisch am ventralen Beckenrande. Ein Lig. Poupartii ist nicht ausgebildet.

Vespertilio murinus (156): ein Theil des Muskels inserirt am Angulus pubis vermittelst einer Sehne, der grössere Theil durch das Lig. Poupartii, welche sich von der Crista ilii zum Processus ileopectineus erstreckt.

Kaninchen (165). Geht von den neun hintern Rippen, dem Proc. xiphoideus und vom oberflächlichen Blatte der Fascia lumbo-dorsalis aus. Die hintern Bündel, welche steiler absteigen als die vordern, inseriren vermittelst Lig. Poupartii an Crista ilii und Symphysis pubis.

Manatus (221). Bildet nicht wie gewöhnlich eine gleichmässige

Muskelschicht über die gesammte Abdominalfläche, sondern ist verhältnissmässig schmal, dick und von einer Reihe verlängerter Zacken, welche von den 16 hintern Rippen entspringen, zusammengesetzt. Nach hinten befestigt er sich an der Oberfläche des ventralen Schwanzmuskels und an der intermusculären Fascie zwischen letztgenanntem Muskel und „the long tapering muscle coming form the median side line of the ribs"; endet dem zweiten untern Bogen gegenüber.

Cetacea. Entspringt bei Phocaena (Rapp) und Hyperoodon (Carlsson*) von allen Rippen, bei Globiocephalus (230) und Balaenoptera (227) von allen ausser den drei vordersten. Nirgends erreicht er das Beckenrudiment; bei Hyperoodon ist er durch einige dünne Sehnenfasern caudalwärts mit der Fascie des Schwanzes verbunden; bei Balaenoptera reicht er bis zur vordern Commissur des Sulcus cloacalis.

Beim Schafe reicht er kopfwärts nur bis zur 6. Rippe (42), beim Pferde bis zur 4. oder 5. Bei Hyrax reicht er kopfwärts bis zur 4. Rippe; ein Ligam. Poupartii kommt nicht vor (203).

Bezüglich der Befunde bei Prosimiae und Primates verweise ich besonders auf die Arbeiten von Murie und Mivart (240), Deniker (251) und Bischoff (271).

M. obliquus abdominis internus.

M. obliquus abdominis ascendens.
Muscle petit oblique de l'abdomen.

Hund. (Holzschn. Fig. 31 *l.*) Liegt, bedeckt von M. obliq. abd. externus, zwischen dem caudalen Rande des Thorax, dem Darm- und Schambeine, der Lendenwirbelsäule und der Linea alba. Sein vorderer Rand heftet sich fleischig an den hintern Rand und die mediale Fläche der letzten Rippe, meist auch noch der vorletzten und verschmilzt zum Theil mit M. serratus posticus inferior. Die dorsale Aponeurose des Muskels beginnt an der Fascie lumbo-dorsalis, während die caudale Aponeurose sich am ventralen Darmbeinrande und am Schambeine befestigt und nahe dem letztern ein Loch (resp. Ausstülpung) besitzt, das mit dem in der Aponeurose des M. obliq. abd. externus befindlichen Annulus inguinalis externus correspondirt. Die starke ventrale Aponeurose verschmilzt mit der des M. obliq. abd. externus zum äussern Blatt der Rectus-Scheide. Der ventrale Rand des musculösen Theils schneidet mit einer Bogenlinie ab, die man vom ventralen Ende der 11.—12. Rippe zur Mitte der Regio pubis zieht. Die Fasern des Muskels verlaufen dorso-ventral und ein wenig kopfwärts.

Ornithorhynchus (111, 112). Sehr dünn und intim mit M. transversus abdominis verbunden. Entspringt fleischig von der Darmbeinspitze und inserirt an den 7—10 hintern Rippenknorpeln.

---

*) Zur Anatomie des Hyperoodon diodon. Bihang till Vet. Akademiens Handlingar. Stockholm 1888; Bd. 13.

Fig. 31.

Hund. Zweite Muskellage. *a* M. splenius. *b* M. rhomboideus. *c.* M levator scapulae. *d* M. serratus anticus major. *e* M. scalenus. *f* M. ongus capitis. *h* M. longissimus dorsi. *i* M. ileo-costalis. *k* Mm. intercostales externi. *k'* Mm. interc. interni. *l* M. obliquus abdominis internus. *l'* Aponeurose desselben. *m* M. rectus abdominis. *n* M. pectoralis *p* M. infraspinatus. *o* M. supraspinatus. *q* M. teres minor. *r* M. anconaeus longus. *s* M. ancon. externus. *t* M. teres major. (Nach Ellenberger und Baum.)

Marsupialia. Bei Didelphys (122) entspringt er fleischig vom Lig. Poupartii, und von der Iliumspitze sowie aponeurotisch von der Fascia lumbo-dorsalis. Die Insertion erfolgt an der Spitze des Beutelknochens, der Linea alba und den 3—4 hintern Rippen. Bei Phascolomys ist der Muskel ebenfalls mit dem Beutelknochen verbunden, was aber nicht der Fall bei Myrmecobius und Phalangista ist. Bei Phascolarctos (127) ist das Vorkommen von 4—5 Incriptiones tendineae welche in ihrer Richtung den Rippen entsprechen, bemerkenswerth.

Insectivora (4). Bei Tupaia inserirt er nicht an den Rippen; sonst wie gewöhnlich. — Bei Erinaceus (Taf. CI Fig. 2 obl. int.) entspringt er folgendermaassen: 1) fleischig von der Crista ilei; 2) mit einer Sehne, welche sich von der Spina il. ant. superior bis zum Proc. ileopectineus erstreckt; da M. obl. abd. externus hier nicht am Darmbein inserirt, kann er keinen Antheil an der Bildung dieser Sehne nehmen, welche die Stelle eines Lig. Poupartii einnimmt und das Aussehen eines solchen hat; medialwärts von Proc. ileopectineus wird von der genannten Sehne und dem Ramus horizontalis pubis eine Oeffnung umrahmt, durch welche die Schenkelgefässe treten; 3) medialwärts von dieser Oeffnung bis zum Ramus ventralis pubis entspringt der Muskel wiederum fleischig; die Fasern gehen schräg medial- und kopfwärts in die mediale Bauchaponeurose über. Insertion an den vier hintern Rippen. Medialwärts vom Darmbeinkamme findet sich eine Oeffnung, durch welche Nerv. cutaneus femoris anterior externus und Gefässe durchtreten. — Bei Myogale entspringt er vom vordern Darmbeinrand und dem ganzen ventralen Schambeinrande — Chrysochloris: entspringt vom hintern Schambeinwinkel und Symphysenligament respect. Knorpel bis zur ventralen Mittellinie. — Talpa, Scapanus und Condylura: entspringt fleischig vom vordern Schambeinrande, ferner mit einer Aponeurose, welche die Schenkelgefässe und den Schenkelnerven überbrückt und sich bis zum Proc. ileopectineus erstreckt; schliesslich entspringt er vom genannten Processus an vom Ramus horizontalis pubis bis 10 Mm vor dem hintern Schambeinwinkel. Aehnlich bei Crocidura. — Als eigenthümlich für die Mehrzahl der Insectivoren kann also der Ursprung dieses Muskels vom Schambein hervorgehoben werden.

Auch bei Galeopithecus (153) geht der Muskel vom Schambein und der Fascia lumbodorsalis, aber nicht vom Darmbein aus. Die Fasern verlaufen fast quer.

Vespertilio murinus (156). Auch hier geht er von der lateralen Hälfte des Ramus horizontalis pubis, sowie vom Proc. ileopectineus, Lig. Poupartii und von der Fascia lumbo-dorsalis aus.

Kaninchen (165). Entspringt vom mittleren Drittel des Lig. Poupartii, und vom mittlern Blatte der Fascia lumbo-dorsalis bis zu den Rippen. Er befestigt sich an die fünf hintern Rippen.

Manatus (221). Aehnelt dem M. obliq. abd. externus. Befestigt sich an alle Rippen von der 3. an.

Cetacea. Bei Hyperoodon (Carlsson) ist er stärker als M. obliq. abd. externus und überall fleischig. Entspringt von der Fascia lumbo-dorsalis und befestigt sich durch Fasern an den sternalen Theilen der 5. bis 8. Rippe. Bei Phocaena (Rapp) befestigt er sich an allen Rippen, bei Balaenoptera (227) an den 8—9 hintern Rippen.

Bezüglich der Befunde bei Prosimiae und Primates muss ich auch hier auf die beim vorigen Muskel citirten Arbeiten verweisen.

M. transversus abdominis.

Hund. (Holzschn. 32 *m.*) Liegt, bedeckt vom vorigen, zwischen Becken, der innern Fläche der Rippenknorpel, den Querfortsätzen der Lendenwirbel und der Linea alba. Entspringt von der Fascia lumbo-dorsalis und der Innenfläche der falschen Rippen, dicht an der Zwerchfellinsertion und fliesst hier durch einen Faserstreifen mit dem Zwerchfelle zusammen. Die Fasern dieses Muskels verlaufen dorso-ventral. — Bei der Katze (175) entspringt er auch von dem ganzen ventralen Rande des Darmbeins und vom Schambein. — Bei Otaria (187 a) erreichen die Fasern weder das Zwerchfell noch das Becken.

Ornithorhynchus (112). Entspringt von den elf hintern Rippen und von der Fascia lumbo-dorsalis.

Didelphys (122). Fast ganz fleischig. Entspringt von der Innenfläche der falschen Rippen, mit Zacken, welche mit denjenigen des Zwerchfells alterniren; der Ursprung geht dann auf die Fascia lumbo-dorsalis und auf die Spitze des Darmbeins über.

Bei Insectivora (4) entspringt er nie vom Darmbein. Ein höchst eigenthümliches Verhalten habe ich bei Talpa nachgewiesen (Taf. CIII, Fig. 3 tr. abd). Er entspringt von der innern Fläche der 5 hintern Rippenknorpel, von der Fascia lumbo-dorsalis bis zum Darmbein, bildet, mit der Fascia lata zusammenhängend, einen Bogen über die Schenkelgefässe; entspringt ferner vom Ramus horizontalis pubis, dann springt der Ursprung vom Schambein auf den ventralen Kamm des Kreuzbeins über, an dessen vorderm Theile er sich befestigt; hier stösst er mit dem anderseitigen Muskel zusammen. Mit Ausnahme der vom Schambein ausgehenden Portion, welche relativ stark muskulös ist, besteht der übrige Muskel aus einer äusserst dünnen Faserschicht. Die hinterste Partie des Muskels beider Seiten bildet eine Scheide um den caudalwärts von Proc. ileopectineus gelegenen Theile des Mastdarms, welche Scheide folgendermaassen zu Stande kommt: der vom Schambeine und dem ventralen Kreuzbeinkamme entspringende Theil legt sich am Mastdarm an und umhüllt, indem er an der ventralen Peripherie des Mastdarms mit der entsprechenden Partie der andern Seite verschmilzt, den Mastdarm auf einer 24 Mm langen Strecke (beim Männchen) vollständig. Nur in ihrem vordern und ventralen Theile besteht diese Scheide aus dem Darm parallel verlaufenden Muskelfasern, welche vom Schambein stammen; der übrige

Theil ist häutig. Einige von den hintersten Muskelfasern, welche den Darm bekleiden, sammeln sich zu einem ziemlich starken, runden Sehnenstrang, welcher lateralwärts verläuft und an der medialen Fläche des hintern Schambeinwinkels inserirt. Bei Scapanus und Crocidura traf ich ähnliche Befunde an; bei letzterer befestigte sich der Muskel jedoch nicht am Kreuzbein, sondern es vereinigen sich die beiderseitigen Muskeln auf der dorsalen Peripherie des Mastdarms unmittelbar mit einander; auch besteht die Mastdarmscheide fast vollständig aus Muskelfasern. Das Zustandekommen der besprochenen Scheide hängt jedenfalls mit der extrapelvularen Lage des Mastdarms bei diesen Thieren zusammen; er erstreckt sich nämlich bei Talpa 19 Mm und bei Scapanus 9 Mm caudalwärts von der hintersten Beckenspitze.

Galeopithecus (153). Entspringt von der Innenfläche der hintern Rippenknorpel, von der Fascia lumbo-dorsalis, der Iliumspitze und dem Proc. ileopectineus.

Vespertilio murinus (156). Die Fasern verlaufen — abweichend vom gewöhnlichen Verhalten — schräg von vorne und dorsal nach hinten und ventral.

Kaninchen (165). Entspringt vom mittlern Thiele des Lig. Poupartii, von dem tiefsten Blatte der Fascia lumbo-dorsalis und von den 7 hintern Rippen. Auch hier verlaufen die Fasern nicht transversal, sondern mässig caudalwärts gerichtet.

Cetacea. Entspringt bei Hyperoodon (Carlsson) von der Fascia lumbo-dorsalis, lateralwärts von den vorhergehenden, und von den sternalen Theilen der 5. bis 9. Rippe. Medialwärts geht er in ein Sehnenblatt über, welches in seiner Mitte die grösste Ausdehnung hat, kopf- uud caudalwärts aber kürzer ist, wodurch eine deutliche Linea semilunaris Spigelii entsteht. Bei Balaenoptera (227) tritt er kopfwärts nur bis zur 10. Rippe.

Bei Prosimiae (240) scheint er sich nur dadurch vom Verhalten beim Menschen zu unterscheiden, dass er nicht vom Lig. Poupartii entspringt.

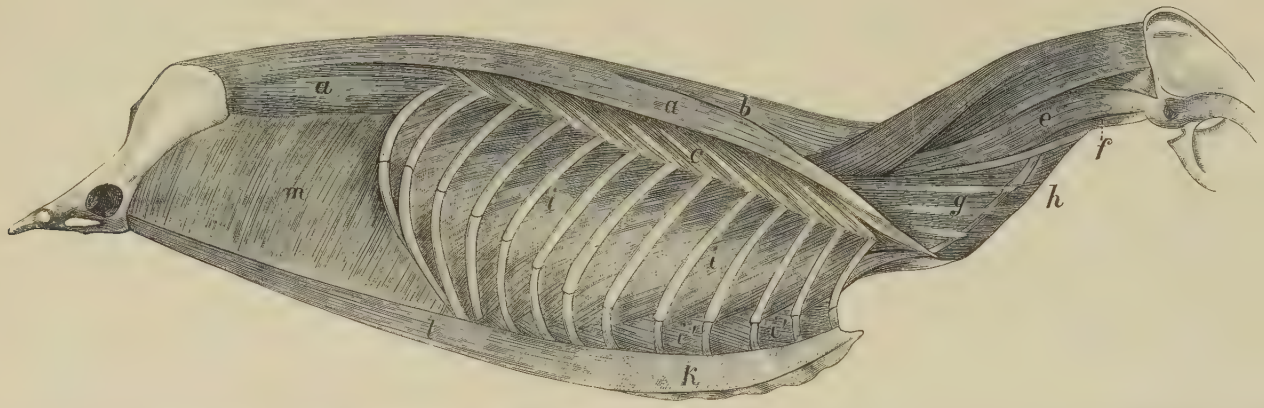
Bei Hylobates und Gorilla stimmt er wesentlich mit dem Verhalten beim Menschen überein (Kohlbrügge, 251).

M. cremaster.

Bekanntlich werden beim Menschen die hintern, vom Leistenbande entspringenden Muskelbündel ihrer Hauptmasse nach dem M. transversus abd. entsprechend (Klaatsch, siehe unten), welche beim Manne mit dem Samenstrange zum Hoden herabsteigen und auf dessen äusserer Scheidenhaut schleifenförmige Züge bilden, als M. cremaster bezeichnet. Beim Weibe gehen jenen entsprechende Fasern auf das runde Mutterband über.

Da bei den Säugethieren die als Cremaster beschriebenen Muskelfasern weder immer noch ausschliesslich vom M. transversus abd. gebildet werden, scheint es gerechtfertigt, die fraglichen Gebilde hier gesondert zu behandeln.

Fig. 32.



Hund. Tiefste Muskelschicht. *a* M. longissimus dorsi. *b* M. spinalis dorsi et cervicis. *c* M. ilecostalis. *e* M. longissimus capitis *f* M. longus atlantis. *g* M. longissimus cervicis. *h* M. intertransversalis cervicis. *i* Mm. intercostalis externi. *i'* Mm. intercostales interni. *k*, *l* M. rectus abdominis. *m* M. transversus abdominis. (Nach Ellenberger und Baum.)

Die hier in Frage kommenden Organisationsverhältnisse sind neuerdings von Klaatsch*) in eingehender Weise behandelt worden. Hauptsächlich seiner Darstellung entnehme ich das Folgende.

Im Bereiche der Plica inguinalis des Urnierenligamentes findet man bei Embryonen der Nager und Insectivoren auf jeder Seite ein Gebilde, das von innen betrachtet wie ein Kegel in die Bauchhöhle vorspringt. Klaatsch bezeichnet dieses Gebilde als Conus inguinalis. Auf seiner Spitze inserirt das Leistenband, welches vom Nebenhoden ausgeht. Dieser Conus ist eine eingestülpte Partie der Mm. obliq. abd. internus und transversus, während M. obliq. abd. externus sich nicht an seiner Bildung betheiligt. Auch bei weiblichen Thieren tritt ein Conus im verkleinerten Maassstabe auf. Der Conus ist von der grössten Bedeutung für die Verlagerung der Hoden, die zeitweise bei Nagethieren und Insectivoren eintritt. Der Conus stülpt sich wie der Finger eines Handschuhs um, so dass sich nach Abschluss der Ausstülpung an der Stelle des Conus eine Tasche findet, in welcher der Hoden ruht; es ist dies die Bursa inguinalis. Bezeichnet man das Integument, in so weit es zur Umhüllung des Hodens dient, als Scrotum, so besitzen genannte Thiere ein solches nur dann, wenn die Bursa ausgestülpt ist; die Scrotalbildung ist hier aber die directe Folge der Hodenverlagerung. Darin liegt eine Verschiedenheit von andern Formen, bei welchen Scrotalanlagen zeitlich unabhängig vom Descensus test. auftreten (s. unten).

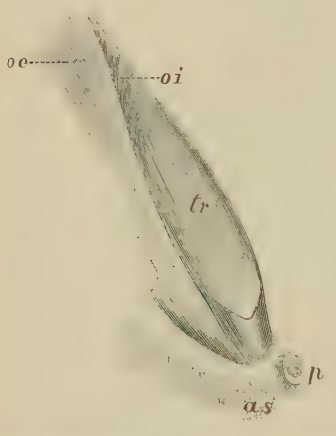
Bei Insectivora habe ich (4) schon früher diese Verhältnisse dargelegt. Der Antheil, den die Bauchmuskeln an der Bursa inguinalis, von mir als Cremastersack bezeichnet, nehmen, ist jedoch nicht bei allen Formen der gleiche. Bei Tupaia (Taf. CIII, Fig. 1), Talpa (Taf. CIII, Fig. 2 Cr), Scapanus, Crocidura und Blarina gehen von Mm. obliq. abd. internus und transversus Muskelfasern ab, um einen Sack zu bilden, dessen hintere Spitze bei Blarina über den After hinausragen kann. Dieser Sack wird vom Integument, welches ebenso wenig wie der Sack selbst irgend eine schärfere Grenze oder Abschnürung gegen die vordere Partie erkennen lässt, gleichmässig bekleidet. Der Cremastersack tritt durch die Spalte des M. obliq. abd. externus, welche Spalte, wie Klaatsch bemerkt, einen primitiven Annulus inguinalis externus repräsentirt, ohne eine Bekleidung von diesem zu erhalten. — Verschieden von den eben geschilderten Befunden verhält sich nach meinen Untersuchungen Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 und 2): a) der kleine Cremastersack liegt unmittelbar lateral dem M. rectus abdominis und ist auffallend weit kopfwärts vom Becken gerückt; b) der Cremastersack wird von der medialventralen Aponeurose aller drei schiefen Bauchmuskeln gebildet; eine Folge der Theilnahme des M. obliq abd. externus an der Bildung des Sackes ist selbstverständlich, dass etztgennanter Muskel keine Spalte zeigt, wie dies bei den oben genannten Insectivoren der Fall ist. In diesen Punkte muss ich also dem Ausspruche

*) Ueber den Descensus testiculorum. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 16, Heft 4 (1890).

von Klaatsch, dass kein Säugethier bekannt sei, bei welchem M. obliq. abd. externus als solcher die Bursa umhüllt, entgegentreten. Zugleich bemerke ich aber, dass, wie dies auch aus den mitgetheilten Figuren hervorgeht, ich bei Erinaceus den Cremastersack nur im eingestülpten Zustande gesehen habe. Dass er aber, wie auch Klaatsch anzunehmen geneigt scheint, factisch als Bursa fungiren kann, ist wohl trotz des gegentheiligen Urtheils von Hunter und Huxley (16), nach welchen die Hoden bei E. niemals die Bauchhöhle verlassen, kaum zu bezweifeln.

Bezüglich des Antheils der Bauchmuskeln an der Bildung des Cremaster bei Halbaffen und Primaten macht Klaatsch folgende Angaben. Von den beiden Muskelschichten (Mm. obliq. abd. internus und transversus) ist die äussere, dem M. obliq. abd. internus angehörende fast vollständig reducirt. Anstatt der regelmässigen Ringfaserschicht treten im Allgemeinen nur isolirte, schlingförmig verlaufende Bündel auf. Bei Affen der alten Welt vermisste Klaatsch diese Schlingen gänzlich und fand in dieser Reduction der Internusschicht einen neuen Beweis dafür, dass sich diese Affen in vielen Punkten weiter als die Platyrrhinen und der Mensch vom ursprünglichen Zustande entfernt haben. Bei den Halbaffen (Holzschn. 33), Affen (Midas, Cebus, Cynocephalus) sowie bisweilen beim Menschen bildet dagegen der M. transversus abd. eine allseitige Umhüllung des Hodens. Dass auch diese Schicht allmählich der Reduction anheimfällt, zeigen sowohl die individuellen Schwankungen, welche der Cremaster des Menschen erkennen lässt, als auch die Befunde bei manchen Affen, wo er auf ein Bündel reducirt sein kann, welches die Aussenseite des Samenstranges begleitet (Cynocephalus maimon).

Fig. 33.

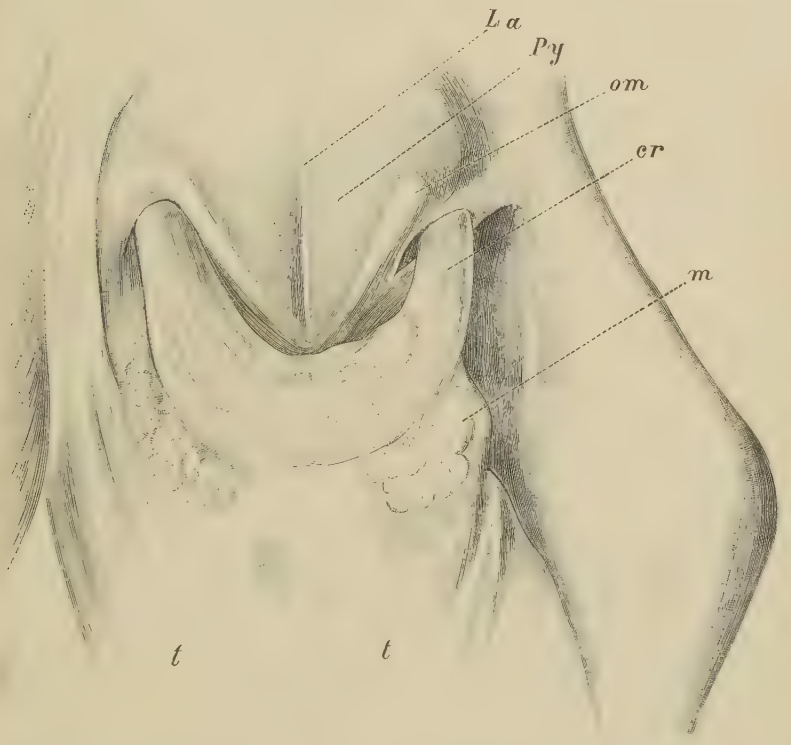


Stenops tardigradus. *as* Area scroti. *p* Penis. *tr* Musc. transversus abd. *oi* M. obliq. abd. internus. *oe* M. obliq. abd. externus. (Nach Klaatsch.)

Bei Marsupialia, Carnivora und Ungulata ist der Antheil des M. obliq. abd. internus ganz oder fast ganz geschwunden. Nur beim Hunde konnte Klaatsch einen Rest dieses Muskels in Form einiger schwach entwickelter Cremasterschlingen constatiren. Bei Otaria (187 a) soll der Cremaster vom M. obl. abd. internus gebildet sein (?). — Bei Marsupialia ist M. cremaster ein gut entwickelter Muskel; sowohl beim Männchen als beim Weibchen entspringt er vom ventralen Rande des Darmbeins vor der Symphysis sacro-iliaca. Beim Weibchen, wo er als Ilio-marsupialis und Compressor mammae bekannt ist, schildert ihn Klaatsch bei einem frischen Halmaturus Billardieri folgendermaassen: Der Muskel strahlt kegelförmig auf die Milchdrüse aus, an allen Punkten der Peripherie

derselben angreifend; einige Fasern ziehen weiter gegen die Mittellinie und treffen mit Theilen des anderseitigen Muskels zusammen. In der Nähe des Drüsenkörpers gehen die Fasern in sehnige Züge über. In ähnlicher Weise verhält er sich bei übrigen Beutelthieren (Holzschn, 34) abgesehen davon, dass meistens die Fasern der beiderseitigen Muskeln nicht in der Mitte vereinigt getroffen werden. Es ist nicht zu bezweifeln, dass der weibliche Cremaster bei den Beutelthieren mit der wichtigen

Fig. 34.



Dasyurus viverrinus, Weibchen. Hintere Ventralfläche; das Integument (*t*) ist mit dem Hautmuskel nach hinten herabgezogen, so dass man die Innenfläche desselben sieht. *m* Milchdrüsen. *La* Linea alba. *Py* Musc. pyramidalis. *om* Beutelknochen. *cr* Musc. cremaster. (Nach Katz, 115.)

Function betraut ist, das Secret der Milchdrüse den Jungen einzuspritzen, bei welchen, — während der frühesten Lebensperiode wenigstens — von einem activen Saugen nicht die Rede sein kann. Abweichend von dem gewöhnlichen Verhalten fand ich den Cremaster bei Myrmecobius*):

*) Verhandlungen des biologischen Vereins in Stockholm. Bd. I (1888) Heft 2.

er geht als schmales Muskelband, an den Musc. sphincter marsupii (siehe oben pag. 662) einen Theil seiner Fasern abgebend, caudalwärts vom letztgenannten Muskel zur Körpermitte, um ohne Unterbrechung in diejenigen der andern Seite überzugehen. — Bemerkenswerth ist schliesslich, dass Klaatsch bei weiblichen Hunden und Katzen einen Rest des Compressor mammae angetroffen hat.

M. rectus abdominis.

Liegt in einer von den Aponeurosen der vorgenannten breiten Bauchmuskeln Scheide zur Seite der vom Schwertfortsatze des Brustbeins zur Schamfuge ziehenden Linea alba. Er geht vom Schambein (und vom Beutelknochen) bald zu den mittlern, bald zu den vordern Rippenknorpeln. Häufig wird der Verlauf der Muskelfasern durch eine wechselnde Anzahl querer Inscriptiones tendineae unterbrochen; diese sind mit der Ventralwand der Scheide verwachsen. Mit einer Ausnahme bedecken die Pectoralis-Muskeln den Rectus abd., wenn dieser genügend weit kopfwärts sich erstreckt.

Er entspringt ganz allgemein vom Ramus horizontalis pubis, meist in der Nähe des Tuberculum pubicum. Hiervon weichen zunächst die mit einem Beutelknochen versehenen Thiere ab: er entspringt bei Monotremata (48, 110) von diesem; bei der Mehrzahl der Marsupialia entspringt er nach Katz (115) mit einem medianen Kopfe von einem grössern oder kleinern Theile des Beutelknochens und mit einem lateralen Kopfe vom medianen Rande des Ram. horiz. pubis. Bei Chironectes (Sidebotham) und bei Belideus (115) entspringt er nur vom Beutelknochen, bei Didelphys (122) vom hintern Theile des Beutelknochens und der Symphysis pubis; bei Myrmecobius entspringen die ventralen Fasern von der Dorsalfläche des Beutelknochens mit Ausnahme des vordern Viertels des letztern, die dorsalen sowie die lateralen, nicht am Beutelknochen inserirenden Fasern vom Ram. horiz. pubis.

Bei manchen Insectivora (4) und Glires kreuzen sich die Muskeln beider Seiten oft in complicirter Weise kopfwärts von ihrem Ursprung. Während bei Tupaia, Macroscelides, Centetes und Chrysochloris (bei der letztern entspringt er vom hintern Schambeinwinkel vom Symphysenknorpel resp. Ligamente; siehe unten) die Muskeln parallel neben einander verlaufen, kommt eine Kreuzung bei Gymnura, Erinaceus, Myogale, Talpidae und Soricidae vor. Eingeleitet wird diese Bildung bei Erinaceus, wo jeder der beiden Muskeln am Ursprungstheile in zwei Bündel getheilt ist, welche einander überlagern (Taf. CI, Fig. 1 und 2, rabd.). — Bei Myogale (Taf. C, Fig 2 rabd.) entspringt er rechterseits mit zwei Köpfen, einem dorsalen und einem ventralen; der ventrale entspringt vom Ramus ventralis pubis; die Ursprungsbasis des dorsalen erstreckt sich weiter medialwärts und wird desshalb nur im lateralen Theile vom ventralen Kopfe bedeckt. Linkerseits existirt nur ein Ursprungskopf, dem dorsalen der andern Seite ent-

sprechend. Die Muskeln beider Seiten kreuzen sich in der Art, dass der grössere Theil des vom linken Schambein entspringenden durch die beiden vom rechten kommenden Köpfe passirt; die letztern verschmelzen unmittelbar kopfwärts von der Kreuzungsstelle zu einem Muskel. Die lateralen Fasern (*x*) des linken Kopfes sind von seinen übrigen Fasern getrennt und betheiligen sich nicht an der Kreuzung, sondern fliessen unmittelbar kopfwärts von der Kreuzungsstelle mit dem vom rechten Schambein kommenden Muskel zusammen. Da der Muskel nicht vom Symphysenknorpel entspringt, entsteht caudalwärts von der Kreuzungsstelle eine dreieckige Oeffnung zwischen den beiderseitigen Muskeln. — Bei Talpina und Soricidae entspringt er vom hintern Schambeinwinkel, medialwärts vom M. pyramidalis, und findet die Kreuzung hier stets weiter kopfwärts statt als bei den vorher besprochenen (Taf. CIII, Fig 2, 3, 2). Bei den Soriciden findet keine Durchflechtung, sondern nur eine einfache Kreuzung statt. Bei Talpina fand ich dagegen eine in verschiedener Weise realisirte Durchflechtung. — Die auffallende und ausser bei einigen Nagern bei keinem andern Wirbelthiere wiederkehrende Kreuzung der Muskeln kann selbstverständlich nicht als ein primäres Verhalten angesehen werden, sondern sie ist von dem bei den übrigen Wirbelthieren gewöhnlichen Befunde abzuleiten. Es ist ferner leicht einzusehen, dass diese Kreuzung, resp. Durchflechtung, den Eingeweiden einen Ersatz für den Verlust der Stütze bieten soll, welchen sie durch die Reduction (Erinaceus, Gymnura, Myogale, Condylura) oder den Schwund (übrige Talpiden und die Soriciden) der Schamfuge erlitten haben. In Uebereinstimmung hiermit ist denn auch die Kreuzung bei letztgenannten Familien physiologisch am wirksamsten, indem sie weiter kopfwärts vom Ursprunge abgerückt ist, wogegen die Art der Uebereinanderlagerung unmittelbar im Ursprungstheile, wie wir sie bei Erinaceus angetroffen, nicht eine so vollkommene Stütze geben kann. Dass bei den Insectivoren mit längerer Schamfuge (Tupaia, Macroscelides), wo keine solche Compensation nöthig ist, die Muskeln in gewöhnlicher Weise neben einander lagern, steht ebenfalls im völligen Einklange mit dieser Erklärungsweise. Vom morphologischen Gesichtspunkte aus beanspruchen die verschiedenen Befunde, welche der Rectus bei den Insectivoren darbietet, desshalb besonderes Interesse, weil sie sich phylogenetisch durch alle Stadien der Ausbildung verfolgen lassen. Wie ich früher (4) näher ausgeführt habe, lässt sich diese Anordnung durch eine phylogenetisch nachweisbare, allmähliche Wanderung der Ursprungstheile des Muskels erklären. Der Kreuzungsprocess erreicht bei Talpinen und Soriciden, im Zusammenhange mit der hier stark ausgeprägten Divergenz der Schambeine und dem gänzlichen Fehlen einer Schamfuge, den Höhepunkt seiner Entwicklung. Bei der alleinigen Kenntniss des erwachsenen Talpa- oder Sorex-Beckens würde jedoch die oben gegebene Deutung der Muskelanordnung, trotz ihrer grossen Wahrscheinlichkeit vom morphologischen Gesichtspunkte, nur eine hypothetische sein. Denn man würde sich in der That nur

schwer eine Vorstellung davon machen können, auf welche Weise die Recti bei einem Becken, das aus zwei gänzlich getrennten Hälften besteht, von der einen Hälfte zur andern hätten wandern können. Die hier für die Muskellage bei den fraglichen Thieren gegebene Erklärung setzt nothwendig ein geschlossenes Becken voraus. Erst durch die Kenntniss der Ontogenie des Beckens, durch den Nachweis einer ventralen, knorpeligen (Talpa) oder ligamentösen (Soriciden) Verbindung der Schambeine beim Embryo sind die Bedingungen für die angenommene Muskelwanderung auch für diese Familien erfüllt (vergl. oben pag. 581).

Dass auch die individuelle Entwicklung in derselben Weise wie die phylogenetische vor sich gegangen ist, habe ich durch die Untersuchung von Talpa-Embryonen (20 Mm. lang vom Scheitel zur Schwanzwurzel) nachweisen können. Bei diesen nehmen die ventralen Bündel der Recti beider Seiten die Mitte des Symphysenknorpels ein, während die dorsalen Bündel mehr lateral liegen. Die Kreuzung ist somit hier eben erst begonnen, die Köpfe liegen noch der Mittellinie näher, kein Theil der Fasern entspringt von dem entgegengesetzten hintern Schambeinwinkel, dem alleinigen Ursprungspunkte der Recti beim erwachsenen Thiere. Es lässt sich somit in der Entwicklung sowohl der Mm. recti als des Beckens eine vollkommene Parallele zwischen Ontogenese und Phylogenese constatiren.

Bei einigen Nagern sind den obigen ähnliche Befunde gemacht worden. Doch liegt hier nicht immer dieselbe Ursache für das Entstehen einer solchen Kreuzung wie bei jenen zu Grunde. Das Becken der bezüglichen Formen (Dasyprocta aguti und cristata, Octodon Cumingii, Myopotamus coypus und Capromys) besitzt nämlich eine lange Schamfuge; es ist somit meines Wissens kein Grund vorhanden, welcher eine Verstärkung der Bauchwand — und diese wird jedenfalls durch die angedeutete Anordnung bezweckt — hier nothwendiger machen könnte als bei vielen andern Nagern. Bei einem Weibchen von Dasyprocta aguti fand ich eine Kreuzung der Mm. recti abdominis dadurch gleichsam eingeleitet, dass der Ursprungstheil des rechtsseitigen Muskels sich mit seiner medialen Partie dorsalwärts vom linken Rectus auf den linken Ramus horizontalis pubis erstreckte. Für die vorliegende Untersuchung ist dieser Fall deshalb von Interesse, weil er, wie oben erwähnt, den angenommenen Ausgangspunkt für die Entwicklung des Processes der Kreuzung vollkommen realisirt.

Bei Myopotamus coypus*) — und nach Mivart und Murie (161) soll Dasyprocta cristata mit diesem übereinstimmen — existirt eine wirkliche Doppelkreuzung, indem der Ursprungstheil jedes Muskels sich in zwei Bündel spaltet; diese Kreuzung stimmt, nach der Beschreibung zu urtheilen, am nächsten mit dem Verhalten bei Erinaceus überein, repräsentirt also eines der zeitigern Stadien in der Rectus-Kreuzung. Bei Cricetus frumen-

*) Martin, Proc. Zool. Soc. London 1835.

tarius fand ich eine sehr complicirte Durchflechtung: der vom rechten Pubis entspringende Muskel ist in drei Bündel getheilt, welche die zwei Portionen des von der andern Seite kommenden zwischen sich nehmen; da Cricetus eine kurze Schamfuge besitzt, ist der Nutzen dieser Einrichtung augenscheinlich.

Auch beim Menschen gehen die medialen Sehnen beider Recti auf die entgegengesetzte Körperhälfte über.

Beim Pferde (Bendz) schickt er vom Ursprungspunkte am Schambein eine starke Sehne (das s. g. Ligamentum pubis) ab, welche den Schambeinmuskel durchbohrt, durch den Pfannenausschnitt in die Pfanne tritt, um sich in der Fovea capitis femoris zu befestigen.

Aus dem Fehlen eines vollständigen Beckens ergeben sich bei Sirenia und Cetacea abweichende Verhältnisse betreffs des Ursprungs dieses Muskels.

Bei Manatus (221) befestigt er sich an der Spalte des Beckenrudiments vermittelst einer verdickten pyramidenförmigen Partie.

Cetacea. Bei Hyperoodon (Carlsson), Lagenorhynchus (233) und Globiocephalus (230) befestigt er sich vermittelst einer starken Sehne an der Fascie des Schwanzes, während er bei Balaenoptera (227) durch eine centrale Sehne von den untern Bögen der 3—4 vordern Schwanzwirbel ausgeht.

Von der wechselnden Ausdehnung des Muskels auf den Thorax gibt folgende Uebersicht der Insertionen eine Vorstellung:

Von der 1. Rippe an und meist auch an entsprechenden Theilen des Brustbeins inserirt der Muskel bei Macropus, Didelphys, Insectivora (vergl. auch unten), Plecotus, Pteropidae, Dasyprocta, Hund, Katze, Ursus, Manatus, Phocaena, Hyperoodon, Prosimiae, Inuus, Cercopithecus, Cynocephalus, Callithri,x Cebus, Hapale;

von der 2. Rippe an bei Kaninchen, Capromys, Balaenoptera;

von der 3. Rippe an bei Artibeus, Hylobates syndactylus;

von der 4. Rippe an bei Vampyrops, Tragulus, Rind, Schaf;

von der 5. Rippe an beim Pferde, Hylobates agilis und leuciscus, den anthropomorphen Affen und beim Menschen;

von der 6. Rippe an bei Otaria.

von der 7. Rippe an bei Galeopithecus.

Eine mehr abweichende Insertionsart treffen wir bei Monotremata und einigen Insectivora an. Bei Ornithorhynchus (111) inserirt er am Epicoracoideum, Coracoideum, Manubrium und an der 1.—2. Rippe, bei Echidna (110) am Coracoideum, Manubrium, 1. Rippe sowie am hintern Sternalende (Holzschn. Fig. 27 *rct.*). Bei Crocidura inserirt die Mehrzahl der Muskelfasern am hintern Ende des Epicoracoideum, während einige der lateralen Fasern mehr kopfwärts zum Episternum reichen; bei Talpa ist das Insertionsende doppelt, indem sich etwas kopfwärts vom Proc. xiphoideus sterni der Muskel in zwei Bündel theilt, von denen das breitere sich wie gewöhnlich an der 1. Rippe befestigt, während das längere mit einem Hautmuskel verschmilzt und am Humerus inserirt (4).

Inscriptiones tendineae fehlen bei Ornithorhynchus, Marsupialia, Dasypus, Insectivora (Dobson, 148, bildet solche bei Erinaceus ab, cfr. Taf. XCVII, Fig. r), mehreren Chiroptera, Martes, Hyrax, Tragulus, Phocaena, Hyperoodon, Lemur catta, Tarsius, Perodicticus, Chiromys, Ateles; eine Inscr. tend. bei Chlamydophorus, einigen Chiroptera, Lemur varius; zwei bei Callithrix; zwei bis drei bei der Katze; drei bis vier bei Hylobates und Orang; drei bis fünf beim Menschen; drei bis sechs beim Hunde; vier bei Bradypus, Inuus, Chimpanse; fünf beim Gorilla; sechs beim Kaninchen, Biber, Hyäne; sieben bei Rind, Schaf, Cynocephalus; acht bei Ursus (53); neun beim Schwein; neun bis elf beim Pferd.

Ueber die von den breiten Bauchmuskeln gebildete Scheide des Rectus liegen in der Literatur nur für einzelne Säugethiere genauere Angaben vor. Folgende Modificationen sind beobachtet worden:

a) Ventrale Wand der Scheide wird vom Obliq. externus, die dorsale vom Obliq. internus und Transversus gebildet bei Ornithorhynchus, Marsupialia (115), (ausser Myrmecobius), Talpinae (4) und Pteropus (158).

b) Ventrale Wand: Obliq. externus und internus, dorsale: Transversus bei Kaninchen (165) und Insectivora (4) (ausser Talpina). Ebenso bei Hylobates; doch theilt sich bei diesem am hintern Viertel der Länge des Rectus die Aponeurose des Transversus plötzlich in zwei Blätter, von denen das eine in die Bildung der ventralen Wand eingeht (Kohlbrügge).

c) Obliq. internus spaltet sich in zwei Lamellen, von denen die ventrale Lamelle zusammen mit Obliq. externus die ventrale, die dorsale zusammen mit Transversus die dorsale Wand bildet; so bei Myrmecobius, Hund, Katze, Schwein, Pferd, Rind, Schaf (Bendz) und Hyperoodon (Carlsson) und Mensch. Bei Rind und Schaf hört die dorsale Scheide in der Mitte zwischen Nabel und Schambein auf, über die ähnlichen Verhältnisse beim Menschen siehe die Handbücher; bei Hund und Katze reicht das dorsale Blatt des Obliq. internus (*sic!*) nicht ganz bis zum Becken (Bendz). Bei Otaria wird das Verhalten der breiten Bauchmuskeln zum Rectus folgendermaassen beschrieben: Obliq. externus und einige Fasern des Obliq. internus liegen ventral vom Rectus in dessen hinterem Theile; kopfwärts liegt die Aponeurose des Obliq. internus und der fleischige Transversus dorsal vom Rectus, ohne dass eine eigentliche Scheide zu Stande kommt.

Eine völlig abweichende Lagerung hat der Muskel bei Chrysochloris (148, 149): er geht vom Ligamentum pubis zum Manubrium sterni und der 1. Rippe; der sternale Theil ist schmal und liegt bedeckt vom Hautmuskel (M. sterno-cuticularis), oberflächlich vom M. pectoralis.

M. pyramidalis.

M. triangularis Tyson.

? M. praeputialis Ellenberger und Baum.

Dieser zwischen der ventralen Wand der Rectus-Scheide und dem Rectus gelegene Muskel ist als der Muskel des Beutelknochens an-

zusehen und ist desshalb bei den aplacentalen Säugern am stärksten entwickelt (4).

Bei Ornithorhynchus (111) entspringt er von der Symphysis pubis und dem medialen Rande des Beutelknochens; die hintern Fasern verlaufen fast quer zur Linea alba, die vordern allmählich schräge und schliesslich in gerader von hinten nach vorne gehender Richtung bis zum Processus xiphoideus.

Bei Echidna (110) entspringt er von der innern Fläche des Beutelknochens; die tiefern Fasern verschmelzen mit Rectus; sonst wie bei Ornithorhynchus.

Bei Marsupialia (115) ist er ebenfalls sehr ansehnlich entwickelt; entspringt vom ganzen medianen Rand des Beutelknochens und inserirt an der Linea alba, kopfwärts oft bis zum Brustbein reichend. Von der Sehne, welche nach Katz (115) von der Spitze des Beutelknochens ausgeht, strahlt ausserdem ein Muskelbündel aus. Häufig theilweise mit Rectus verwachsen. Nur bei Belideus, wo die Beutelknochen wenig entwickelt sind, erweist er sich als ein dünner und schmaler Muskel.

Bei allen Placentaliern entspringt er vom Schambein.

Insectivora (4). Hier erreicht er meist eine Ausbildung, welche diejenige bei den übrigen placentalen Säugethieren bei weitem übertrifft; bei Myogale (Taf. C, Fig. 2, 3 *py*) ist er sogar relativ ebenso gut entwickelt wie bei irgend einem Beutelthiere. Ich habe ihn bei Tupaia, Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 *py.*), Talpina, Myogale, Soricidae und Centetidae gut entwickelt angetroffen; bei Gymnura ist er rudimentär, bei Macroscelides fehlt er. Sein Vorkommen bei Chrysochloris wird von Dobson (148) beanstandet. Bei Tupaia (Taf. CIII, Fig 1 *py*) entspringt er, etwa 2 Mm. von der Körpermitte entfernt, vom Ramus horizontalis pubis; die Muskeln beider Seiten convergiren, legen sich in der Mittellinie aneinander und nehmen fast die Hälfte der Bauchmitte ein. Aehnlich bei Centetes. Bei Soricidae, Talpidae (Taf. CIII, Fig. 2 *py*) und Myogale (Taf. C, Fig. 2 und 3) entspringt er vom hintern Schambeinwinkel, bei den erstgenannten beiden Familien lateralwärts vom Rectus; bei Myogale reicht er beinahe bis zum Proc. xiphoideus.

Bei Vespertilio (156), wo er vom Ram. horizontalis pubis ausgeht, ist er nicht bei allen Individuen gefunden worden. Nur bei den grössern Arten unter den Pteropi soll er vorkommen (154). Humphry (158) hat bei Pteropus Edwardsii beobachtet, dass einige der Fasern des Pyramidalis bis an das Sternum und den Knorpeln der echten Rippen reichen. Auch ich (4) habe gefunden, das der Muskel bei den Pteropi eine höhere Ausbildung als bei den übrigen Placentalen (excl. Insectivoren) erlangt.

Ellenberger und Baum beschreiben beim Hunde einen M. praeputialis, den sie als die Brustportion des Pyramidalis ansehen. Er entspringt von dem Proc. xiphoideus sterni und endet an der Innenfläche des Praeputium in der Weise, dass seine Fasern das Ende des Penis fast ringförmig umgeben. Er ist platt und schwach und wird vom Hautmuskel

bedeckt. — Meckel (112) erwähnt das Vorkommen eines Pyramidalis bei der Hyäne, was von Watson und Young (179) bestritten wird.

Bei Hyrax soll er vorkommen (203).

Unter den Primates ist er bei Ateles, Callithrix (53), Cercopithecus (48), Hylobates (Kohlrausch), Chimpanse (53, 290), Gorilla (251) und beim Menschen gefunden worden. Bei dem letztern ebenso wie bei den Anthropomorphen ist sein Vorkommen ebenso wie seine Ausbildung bedeutenden Schwankungen unterworfen. Ueberhaupt tritt er innerhalb der Primaten-Ordnung mit allen Kennzeichen eines rudimentären Organs auf.

Bei Edentata, Glires, Galeopithecidae, Ungulata, Sirenia, Cetacea und Prosimiae ist er bisher nicht angetroffen worden.

M. quadratus lumborum.

Ein platter Muskel, der den Raum zwischen den hintern Rippen und dem Darmbeinkamme zur Seite der Wirbelsäule einnimmt; ventralwärts von ihm liegt Psoas, dorsalwärts die Muskeln der Wirbelsäule. Carus (58) beschreibt ihn beim Menschen, Orang, Felis concolor und der Katze (Taf. CII, Fig 1, 2 *gl.*) folgendermaassen: Ventralwärts liegen Fasern, die vom Ligamentum iliolumbale und den Wurzeln der Querfortsätze zu den Spitzen vorderer Fortsätze und der letzten Rippe gehen; dorsalwärts liegt, eng mit diesem Theil verwachsen, ein anderer, der, sich mit dem ersten kreuzend, vom Darmbeinkamm und der Fascia lumbalis an die Wurzeln der Querfortsätze geht. Während die Fasern der ersten Abtheilung von innen nach aussen verlaufen, haben die Fasern der zweiten den entgegengesetzten Verlauf. Die zu äusserst gelegenen Fasern der erstern haben, die dritte Lage vorstellend, einen gerade aufsteigenden Verlauf, so dass sie von der Spitze eines hintern Querfortsatzes zur Spitze eines vordern, die längsten vom Darmbein zur letzten Rippe gehen. — Gegenbaur und andere unterscheiden beim Menschen nur zwei Theile.

Von bemerkenswerthen Abweichungen führe ich folgende an.

Gymnura (148). Ist rudimentär und bildet keine zusammenhängende Muskelmasse. Er geht mit kleinen Bündeln vom 15. Brustwirbel und vom letzten Intercostalmuskel aus und befestigt sich am 2.—5. Lendenwirbel; andere Fasern gehen vom Proc. transversus des 5. Lendenwirbels zum Darmbeinkamm, zum grössten Theil mit M. iliaeus internus verwachsen. — Bei Erinaceus verhält er sich ähnlich, ist aber viel stärker.

Bei Vespertilio murinus (156) ist er schwaeh und geht vom Querfortsatz des 2. Lendenwirbels zum Darmbeinkamm.

Beim Pferde befestigt er sich an den 2—3 hintern Rippen.

Bei Hyrax (48) ist er sehr stark entwickelt. Geht von einem kleinen Theile der innern Fläche des Hüftbeins hinter der Symphysis sacro-iliaca kopfwärts bis zum 11. Brustwirbel (es sind deren 22 vorhanden); gibt in seinem gesammten Verlaufe zwei aufsteigende Fortsätze, einen medialen

an den Körper, einen lateralen in der Lendengegend an den Querfortsatz, in der Brustgegend an die Rippe, ab.

Bei Cetacea soll der Quadr. lumb. in dem M. sacro-coccygeus enthalten sein (48, 58); vergl. oben pag. 756—758.

V. Muskeln der Gliedmaassen.

a. Muskeln der vordern Gliedmaassen.

1) Muskeln der Schulter.

M. deltoideus,
M. supraspinatus,
M. infraspinatus,
M. teres minor,
M. teres major,
M. subscapularis,
M. subscapularis accessorius.

M. deltoideus.

M. abductor brachii.

p. p. M. abductor brachii superior Krause.
„ „ „ „ „ inferior „
„ „ „ scapularis externus Bendz.

Entspringt meist von dem acromialen Theile der Clavicula, vom Acromion und vom hintern Rande der Spina scapulae, nicht selten auch von der Fascia infraspinata. Die Muskelbündel inseriren convergirend am Humerus, meist an der Crista deltoidea. Oft differenzirt er sich in drei mehr oder weniger scharf getrennte Bündel: Pars clavicularis, acromialis und scapularis. Mit den benachbarten Muskeln kann er in verschiedener Weise sich verbinden, so mit Pectoralis major und Trapezius. Ueber seine Beziehungen zum Cleido-mastoideus bei denjenigen Säugethieren, welche eine rudimentäre oder keine Clavicula besitzen, vergleiche oben pag. 702.

Innervation: Nerv. axillaris.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) ist er in zwei, nur an der Insertion vereinte Theile getheilt; der eine (Holzschn. 27, und Taf. CIII, Fig. 5 Dlt. I, II) entspringt vom Acromion und dem lateralen Theile des Episternum und inserirt an der Crista tuberculi majoris. Der andere Theil entspringt vom vordern ventralen Winkel und der Spina des Schulterblattes; er inserirt vermittelst einer langen Sehne, welche zum Theil die erste Portion an ihrer Insertion durchbohrt, an der Crista deltoidea. Der Muskel bedeckt die Mm. infra- und supraspinati und einen Theil des M. supracoracoideus. — Bei Ornithorhynchus fehlt ein der vordern Portion bei Echidna entsprechender Muskeltheil. Der hintere ist an der Insertion mit Pectoralis verwachsen.

Marsupialia. Einheitlich bei Macropus und Didelphys (122). Bei Phascologale (80) zerfällt er in die oben erwähnten drei Portionen, während bei Myrmecobius Pars clavicularis und acromialis, bei Cuscus, Thylacinus (80), Dasyurus (120) und Phascolarctos (127) Pars acromialis und scapularis vereinigt sind. Bei Thylacinus wird Pars clavicularis zum grössten Theile von Fasern gebildet, welche vom Trapezius und Cleido-mastoideus kommen, zum geringern von Fasern, welche von der rudimentären Clavicula entspringen. Vereinigung des clavicularen Theils mit Trapezius findet bei Phascologale und Cuscus statt. Insertion meist an der Crista deltoidea, des hintern Theils bei Thylacinus an Tuberositas major.

Edentata. Bei Cyclothurus (133) einheitlich. Bei Chlamydophorus (134) sind die drei getrennten Portionen vorhanden; Pars acrom. geht vom Acromion und Ligamentum coraco-acromiale aus. Bei Bradypus fehlt P. clav., verbindet sich mit Biceps (133), während der übrige Theil einheitlich ist. Bei Myrmecophaga, Tamandua und Pholidotus ist P. clav. mit Trapezius, bei Dasypus (142) theilweise mit Pectoralis major vereinigt. Bei Orycteropus (147) und Myrmecophaga (144) sind P. acrom. und scap. verwachsen. Bei Pholidotus (134) inserirt er theilweise am P. acrom., theilweise am Supinator longus. Humphry (133) beschreibt bei Cyclothurus und Manis einen von der Spina ausgehenden Muskel als Teres minor., der aber wahrscheinlich eine Partie des Deltoideus bildet.

Bei Insectivora (148) zeigt er ein wechselndes und theilweise recht abweichendes Verhalten. Bei Erinaceus ist er einheitlich mit gewöhnlichem Ursprunge. Bei Gymnura fehlt P. clav. vollständig, während ein Theil vom Ramus superior acromialis und vom Coracoideum, ein anderer vom Ram. inferior acrom. und Spina scap. ausgeht. Bei Solenodon geht er einheitlich von Acromion und Spina, bei Chrysochloris von Clavicula und Metacromion, bei Myogale nur von Spina und bei Condylura nur von Clavicula aus.

Bei Galeopithecus (153) sind die drei Portionen auch in der Insertion getrennt.

Bei Chiroptera ist P. clav. mit Pectoralis major verwachsen. Ein Theil geht bei Vesperugo (157) und Vespertilio (156) vom Acromion und dem nächstliegenden Theile der Spina, ein anderer von der Spina und dem Margo dorsalis scapulae aus.

Glires. Bei Capromys (159), Cricetus, Sciurus und Mus einheitlich von Clavicula und Spina (48). Bei Hystrix, Dasyprocta und Coelogenys tritt eine getrennte P. clav. auf; dieser Theil ist vielleicht aus einer Verschmelzung des Deltoideus und einer Pectoralis major-Portion entstanden. Erethizon (164) hat drei gesonderte Portionen, welche von Clavicula, Metacromion und Fascia infraspinata ausgehen. Beim Kaninchen (165) sind die drei Partieen getrennt: P. clav. ist die Fortsetzung des M. omo-cleido-transversarius; P. acrom. entspringt vom Acromion und der

Wurzel des Proc. hamatus, P. scapularis vom Fascia infraspinata, Acromion und Proc. hamatus.

Carnivora. Pars clavicularis siehe oben pag. 704. Wohl allgemein sind P. acrom. und scapularis getrennt (Taf. CIII, Fig. 4 *d*, *d'*); bei Proteles (194) vereinigt. Bei Otaria (187a) geht P. acrom. vom Schultergelenk aus; ein Theil der Insertion der P. scap. verbindet sich mit Supinator longus; Trichechus (195) ebenso, doch fehlt die Verbindung mit Supinator long.

Bei Hyrax (203) soll er aus 2 Theilen bestehen (P. clav. wie bei Ungulata), von denen der eine vom untern Rande des M. infraspinatus zum lateralen und proximalen Rande des Humerus geht, während der andere viel kleinere von Tuberositas major humeri (nicht von der Scapula) entspringt und an Crista deltoidea inserirt (!); er wäre somit functionslos. Meckel giebt an, dass der letztere Theil vom „vordern Schulterblattrande" entspringt.

Ungulata. P. clav. siehe oben pag. 704. Der übrige Theil geht beim Pferde, Schweine, Hippopotamus (217), Rinde und Schaf einheitlich von der Spina sc. und der Fascia infraspinata aus. Bei Tragulus (220) zerfällt er dagegen in zwei Portionen, von denen die eine vom Acromion ausgeht und an Spina tuberculi maj., distal von der Insertion des Teres major, inserirt, die andere schwächere von einem Theile der Fascia infraspinata entspringt und ebenfalls an Sp. tuberculi maj. inserirt.

Bei Manatus (221) geht er einheitlich vom Acromion und Spina sc. aus. Die Insertionspartie theilt sich in zwei Sehnen, welche den Biceps umfassen und, da eine Crista deltoidea fehlt, sich an der Mitte des Humerus inseriren.

Cetacea. Ist bei Balaenoptera (227) klein, dreieckig, entspringt von der obern Hälfte der äussern Fläche des Schulterblattes, oberhalb des M. infraspinatus; inserirt an der innern Peripherie des Humerus.

Bei der Mehrzahl der Prosimiae (240) ist er in die drei gewöhnlichen Portionen getrennt, von denen P. clav. mit Pectoralis major verbunden ist. Bei Nycticebus ist er einheitlich. Bei Tarsius (249) sind nur P. clav. und acromialis vorhanden.

Primates. Bei der Mehrzahl (Hapale, Cebus, Ateles, Cercopithecus, Cynocephalus, Inuus, Macacus und Mensch) einheitlich (48); bei Inuus kann er jedoch auch dreitheilig sein (252). Bei Hylobates agilis entspringt er ebenfalls einheitlich von Clavicula, Acromion, Spina und Fascia infraspinata bis an den lateralen Rand der Scapula; bei H. leuciscus und syndactylus ist P. clav. selbständig; inserirt an der lateralen Kante des Sulcus intertubercularis; die oberflächlichen Fasern sind an der Insertion mit Trapezius verbunden. Bei Hyl. agilis ist die Insertion in zwei Theile gespalten, da ein Theil des M. brachialis internus sich in sie hineinschiebt. Bei den Anthropomorphen (53) ist er einheitlich; P. scapularis ist grösser als beim Menschen, bedeckt beinahe

vollständig die Fossa infraspinata und geht sowohl von der Fascia infrasp. als auch von dem lateralen Rande des Schulterblattes aus.

M. supraspinatus.

Bedeckt die Fossa supraspinata der Scapula und entspringt von derselben oder dem grössten Theile derselben. Die Bündel convergiren lateralwärts, ziehen unter dem Acromion hinweg und inseriren am Tuberculum majus humeri.

Innervation vom N. suprascapularis.

Monotremata. Im Zusammenhange mit der abweichenden Gestaltung des Schulterblatts bei diesen zeigen auch die Schultermuskeln ein abweichendes Verhalten. Supraspinatus entspringt bei Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 Ssp; Holzschn. 27 und b Ssp.) von der Ventralfläche des Schulterblattes und dessen clavicularem Rande zwischen dem Acromion und der Gelenkgrube; der Muskel schlägt sich um den clavicularen Rand der Scapula oberhalb der Gelenkgrube und befestigt sich an der Spitze des Tuberculum majus. Innervirt von Zweigen des N. supracoracoideus (Westling). — Verhält sich ähnlich bei Ornithorhynchus (111).

Bei Globiocephalus (230) entspringt er vom obern Rande der Scapula und vom Acromion; inserirt an einer Leiste am untern und äussern Ende des Humerus-Kopfes.

Beim Pferd, Schaf und Rind theilt er sich in zwei starke, aussen fleischige, innen sehnige Schenkel, die gabelig auseinander gehen, die Ursprungssehne des Biceps brachii umfassen und an der innern und äussern Rollerhabenheit endigen. So auch bei Hyrax und Camelus (48).

Bei Otaria (184 a) ist der eigentliche Supraspinatus in zwei Theile zerlegbar.

M. infraspinatus.

Entspringt von der Fossa infraspinata und inserirt am Tuberculum majus humeri.

Innervation vom N. suprascapularis.

Bei Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 Isp; Holzschn. 27 Isp.) entspringt er von der Dorsalfläche der Scapula in der Nähe der Spina zwischen Mm. deltoideus II, subscapularis und triceps. Wird hauptsächlich durch N. axillaris innervirt (Westling).

Beim Schwein (Bendz) ist er mit einer Nebenportion versehen, welche von der vordersten Fläche der Spina entspringt und sich zusammen mit der Hauptportion inserirt.

Bei Globiocephalus (230) entspringt von der untern Hälfte des Dorsum der Scapula und inserirt an der obern und lateralen Fläche des Humerus-Kopfes.

Als eine Differenzirung dieses Muskels ist wohl der von Bendz beim Schwein, Rind und Schaf beschriebene M. rotator brachii parvus

anzusehen: ein langgestreckter, vom Infraspinatus bedeckter Muskel, welcher vom ventralen Theile des Schulterblattes längs dessen hintern Rande und vom Halse desselben entspringt und am Rande des Tuberculum majus inserirt.

M. teres minor.

Ist ein ziemlich inconstanter, meist schwacher Muskel, welcher mehr oder weniger dem Infraspinatus oder Subscapularis angeschlossen ist und von der untern und hintern Fläche des Schulterblattes entspringt. Inserirt theils an der Kapsel des Schultergelenks, theils am Tuberculum majus.

Innervation vom N. axillaris.

Bei Monotremata fehlt er als selbständiger Muskel.

Marsupialia. Kommt bei Thylacinus, Cuscus (80) und Dasyurus (120) vor; bei Phascolarctos (127) ist er unbeständig. Fehlt bei Phascologale (80), bei welchem auch keine Aeste des N. axillaris zu jenem Theile des Infraspinatus gehen, welchen man als einen Repräsentanten desselben ansehen könnte.

Kommt bei den meisten Edentata vor. Dagegen ist der von Humphry (133) bei Cyclothurus als Ter. minor beschriebene Muskel wohl richtiger als ein Deltoideus-Theil aufzufassen.

Insectivora (148). Fehlt bei Gymnura, Potamogale und Talpina; vorhanden bei Erinaceus, Solenodon, Chrysochloris und Myogale. Bei letzterer ist er ebenso stark als Ter. major und viel stärker als Subscapularis; hat eine ausgedehnte Ursprungsfläche: von der halben Fossa postscapularis, von einem Kamme, der ihn vom Infraspinatus trennt, von fast dem ganzen Gelenkrande der Scapula und einem Theile der Fossa subscapularis.

Bei Galeopithecus kommt er vor (153); fehlt bei Chiroptera.

Bei Manatus und meist auch bei Cetacea fehlt er.

Bei den Hufthieren, Halbaffen und Primaten ist er meist vorhanden. Bei Tapirus (212) ist er doppelt.

M. teres major.

Entspringt in verschiedener Ausdehnung von dem hintern Rande des Schulterblattes und inserirt entweder allein oder zusammen mit Latissimus dorsi an der Spina tuberculi minoris humeri.

Innervation vom N. subscapularis.

Ueber seine Beziehungen zum Latissimus dorsi vergleiche oben pag 722.

Monotremata. Bei Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 Tm.) entspringt er vom hintern Winkel des Schulterblattes, mit der Scapula-Portion des Latissimus dorsi vereint; inserirt distal vom Tuberculum minus (Westling). Bei Ornithorhynchus besteht er aus zwei völlig getrennten, stark ent-

wickelten Theilen; der eine entspringt vom hintern Ende der Scapula und inserirt an der hintern Kante des Humerus; der zweite grössere entspringt von beiden Flächen der Scapula und inserirt proximalwärts vom vorigen am hintern Tuberculum humeri; die Insertionssehne enthält einen Sesamknochen (111).

Bei Chrysochloris (148) entspringt er zweiköpfig; beide Köpfe vereinigen sich nach der Insertion mit einander und mit Latissimus dorsi.

Bei Talpina (148) ist er sehr stark; entspringt, intim mit Subscapularis verbunden, von beiden Seiten der Gelenkkante des Schulterblattes.

Sehr stark ist er auch bei Bradypus (133).

Bei Balaenoptera (227) selbständig, bei Globiocephalus (230) mit Teres minor verwachsen.

M. subscapularis.

Ein ansehnlicher, meist aus mehreren Bündeln bestehender Muskel, welcher von der ganzen oder dem grössern Theile der gleichnamigen Grube entspringt. Inserirt am Tuberculum minus humeri.

Innervation vom N. subscapularis.

Monotremata. Bei Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 Ssc., Holzschn. 36) entspringt er vom hintern und obern (vertebralen) Theil der Dorsalfläche der Scapula; inserirt an der Spitze des Tuberculum minus (Westling). Bei Ornithorhynchus (111) ist er kleiner und entspringt von dem, zwischen Cavitas glenoidalis und Triceps-Ursprung gelegenen Theile der Scapula.

Myrmecophaga (144): Die Insertionspartie ist in zwei Sehnen gespalten, zwischen denen die Sehne der Caput breve des Biceps verläuft. Bei Bradypus (133) zerfällt er völlig in zwei Theile.

Sehr stark bei Talpina (148), erreicht er bei Galeopithecidae und Chiroptera seine höchste Ausbildung.

Bei Carnivora (Taf. CIV, Fig. 3 a) und Artiodactyla ist er in drei bis vier, bei Globiocephalus (230) in neun Portionen getheilt.

Bei Anthropomorphen, Hylobates und beim Menschen ist er mehrfach gefiedert. Der an der Spina tuberculi minoris inserirende Theil lässt sich bei Hylobates (Kohlbrügge) trennen und stellt einen Subscapularis minor (siehe unten) vor, wie er auch beim Menschen beschrieben worden ist. Oft nimmt der Muskel nicht die gesammte Fossa subscapularis ein, wie bei Myrmecobius, Hyrax u. a.

Von Murie wird bei Otaria (187 a) und Trichechus (195) noch ein Episcapularis beschrieben, welcher vom dorsalen Schulterblattrande entspringt, den Subscapularis bedeckt und an der Gelenkkapsel inserirt; ausserdem geht eine Insertionssehne zum Tuberculum minus. Soll auch bei der Giraffe vorkommen.

M. subscapularis accessorius.

M. subscapularis minor Gruber.
M. subscapulo-humeralis Macalister.
M. flexor brachii minimus Bendz.

Bei Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 Ssc. a) ist er ein kleiner Muskel, welcher von einem Kamme dicht oberhalb der Gelenkgrube an der Dorsalfläche des Schulterblattes entspringt; wird von den Mm. infraspinatus und subscapularis bedeckt; inserirt am Tuberculum. Innervation vom N. axillaris.

Nach Testut (53) soll er bei mehreren Säugethieren wie Affe, Pferd und Seehund vorkommen.

Sicherlich ist es dieser Muskel, den Bendz beim Pferde, Schweine und bei der Katze unter dem Namen Flexor brachii minimus beschreibt. Hier entspringt er von der hintersten Ecke der Cavitas glenoidalis scapulae, ist durch Bindegewebe mit der Gelenkkapsel verbunden und inserirt am hintern und proximalen Ende des Humerus.

2) *Muskeln am Oberarme.*

M. supracoracoideus,
M. biceps brachii,
M. coraco-brachialis,
M. brachialis internus,
M. extensor antibrachii,
M. dorso-epitrochlearis,
M. epitrochleo-anconaeus.

M. supracoracoideus.

M. epicoraco-humeralis Mivart.

Unter diesem Namen führe ich einen unter den Säugethieren nur bei Monotremata auftretenden kleinen Muskel an. Bei Echidna (Holzschn. 27 und Holzschn. 36 Spc.) entspringt er von der ventralen Fläche und dem lateralen Rande des Epicoracoideum; liegt medial-caudalwärts vom M. supraspinatus und kopfwärts von der kleinern Portion des M. biceps; wird vom M. deltoideus I bedeckt; inserirt am Tuberculum majus humeri und am lateralen Rande der Vertiefung zwischen beiden Tubercula bis zur Insertion des M. coraco-brachialis brevis hinab; innervirt von N. supracoracoideus (Westling). — Bei Ornithorhynchus ist er von Meckel (112) und Coues (111) als ein vorderer Deltoideus beschrieben worden. Derselbe Muskel kommt bei den Sauriern vor.

M. biceps brachii.

M. flexor antibrachii.

Starker Muskel an der Beugeseite des Oberarms; geht in verschiedener Ausdehnung vom Schultergürtel aus und inserirt am Unterarm.

Bei allen darauf hin untersuchten Säugern wird der Muskel von Zweigen des N. medianus innervirt.

Die ausserordentlich grosse Verschiedenheit, welche dieser Muskel innerhalb der Säugethierklasse aufweist, macht eine getrennte Behandlung der einzelnen Ordnungen wünschenswerth. Am Schlusse stelle ich einige der wichtigern morphologischen Befunde zusammen, um die Werthschätzung derselben anzubahnen.

Monotremata. Bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 4, und Holzschn. 27 *Ba'* und *Bc'*) besteht er aus zwei unvollkommen getrennten Portionen. Die kleinere (*Bc'*) entspringt vom Epicoracoideum, die grössere (*Bc''*) vom Coracoideum sowie von der Ursprungssehne des M. coraco-brachialis longus, mit diesem verwachsen. Die beiden Portionen sind am Ursprunge durch den vom Coracoideum ausgehenden Theil des Rectus abdominis getrennt. Die kleinere geht in eine lange, dünne Sehne über, die an der Ulna inserirt, während der grössere mit breiter Sehne am Radius inserirt (Westling). Mivart (110) hat den Muskel nicht getheilt gefunden. Nach Welcker (104) soll er nur am Radius inseriren (?).

Bei Ornithorhynchus (48, 111) kann er als zweiköpfig bezeichnet werden; der eine Theil (Epicoraco-radialis Coues) entspringt vom Epicoracoideum, der andere (Coraco-radialis) vom Coracoideum; beide inseriren vereinigt am mittlern Drittel des Radius.

Marsupialia. Myrmecobius (Taf. CIV, Fig. 1 a): entspringt mit breiter einheitlicher Sehne vom Proc. coracoideus, Tuberositas supraglenoidalis scapulae und der dazwischen liegenden Incisur, bedeckt vom Ligamentum coraco-acromiale. Der von der Tuberositas supraglen. entspringende Theil ist dicker als der übrige und nur dieser liegt im Sulcus intertubercularis; der übrige Theil geht über das Tuberc. minus hum. hinweg. Die Ursprungssehne liegt vollständig ausserhalb der Gelenkkapsel, mit dieser nur durch Bindegewebe verbunden. Der fleischige Theil sondert sich in eine tiefere Schicht, welche die Fortsetzung der von der Tuber. supraglen. ausgehenden Sehne ist und sich an Tuberositas ulnae inserirt, und eine oberflächliche, welche an Tuberositas radii inserirt*). Diese doppelte Insertion kommt bei allen Marsupialia vor. Mit Myrmecobius scheinen Didelphys (122) und Chironectes übereinzustimmen. An Myrmecobius schliessen sich ferner Thylacinus (80) und Dasyurus (120) nahe an, indem er bei diesen nur durch getrennte Ursprungssehnen von Proc. coracoideus und Cavitas glenoidalis abweicht. Bei Phascologale und Cuscus (89) ist die Ursprungspartie wieder näher verschmolzen, wogegen der fleischige Theil getrennt ist. Bei Halmaturus giganteus ist er völlig in zwei Muskeln zerfallen, von welchen der grössere vom Proc. coracoideus zum Radius, der schwächere vom Rande der Gelenk-

*) Cfr. Leche, Beiträge zur Anatomie des Myrmecobius fasciatus. Verhandl. d. Biologischen Vereins in Stockholm. Bd. 3, 1891.

höhle zur Ulna geht. Nach Macalister soll der Muskel sich bei Didelphys und Phalagista ähnlich verhalten (94).

Edentata. Bei Bradypus (133) besteht er aus drei Theilen: 1) entspringt in naher Verbindung mit Deltoideus vom Proc. coracoideus; verbindet sich mit dem dritten Theile und endet in der Fascie an der Ulnarseite des Unterarms; 2) mit langer Sehne von der Basis des Proc. coracoid. vor der Cavitas glenoidalis; inserirt zusammen mit Brachialis internus an der Ulna; 3) der grösste Theil entspringt sehnig vom Humerus idistal von der Pectoralis-Insertion und zwar von der Crista des Sulcus untertubercularis; inserirt an Tuberositas radii. Humphry (134) fand nur den zweiten und dritten Theil. — Bei Myrmecophaga (143) ist ein, dem gleichnamigen Theilen des Menschen entsprechendes Caput longum, vom Rande der Cavitas glenoidalis entspringend, und ein Caput breve, vom Proc. coracoideus ausgehend, vorhanden; die oberflächlichen Fasern des erstern inseriren nach ihrer Vereinigung mit Caput breve am Radius, die tiefen zusammen mit Brachialis internus an der Ulna. — Bei Cyclothurus (133, 134) und Dasypus (134, 142) kommt nur Caput longum vor, welcher sich in der Mitte des Humerus in zwei Theile spaltet, von denen der eine an Tuberositas radii, der andere zusammen mit Brachialis internus an der Ulna inserirt. Bei Dasypus ist übrigens auch ein Caput breve beobachtet worden. Bei Chlamydophorus und Tatusia (134) ist bei den folgenden nur Caput longum vorhanden, an Proc. coronoideus ulnae inserirend. Bei Orycteropus (146) verbindet sich die Insertionssehne mit der Portio clavicularis deltoidei und inserirt am Radius; bei Manidae (133, 134) ebenso.

Unter Insectivora (148) kommen nur bei Solenodon sowohl Caput longum als breve vor, bei den übrigen nur das erstere. Bei Solenodon, Centetes und Potamogale inserirt er sowohl an Ulna als Radius, bei Gymnura, Erinaceus, Sorex (94) und Chrysochloris nur an der Ulna, bei Talpidae nur am Radius.

Bei Galeopithecidae (153) ist er zweiköpfig und inserirt am Radius.

Nach Macalister (94) hat der Muskel bei Chiroptera ein Caput breve und einen vom Humerus ausgehenden Theil, aber kein Caput longum. Bei Vesperugo (157) und Vespertilio (156) werden dagegen ein Caput longum und breve beschrieben; Insertion am Radius. Bei Pteropus Edwardsii (158) kommen ein Caput breve und ein von der Basis des Proc. coracoideus und der Kante zwischen diesem und der Gelenkhöhle entspringendes Caput longum vor; die beiden Köpfe legen sich in der Mitte des Humerus an einander, ohne völlig zu verschmelzen, und inseriren getrennt am Radius.

Glires (94, 48, 165). Beim Kaninchen, Hystrix, Dasyprocta, Castor, Cavia und Coelogenys existirt nur ein Cap. longum, welches an der Ulna inserirt. Bei Arctomys und Erethizon inserirt er am Radius. Bei Capromys (159) zweiköpfig; inserirt an Ulna und Radius.

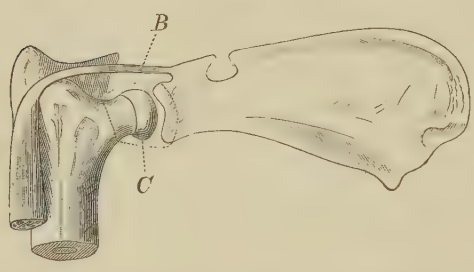
Carnivora (53, 94, 175, 187 a, 190, 193, 195). Allgemein kommt

nur ein Caput longum vor, nur bei Ursus wird hin und wieder auch ein Caput breve gefunden. Beim Hund (Taf. CIV, Fig. 3 g) existirt ein Caput longum, das sich am Unterarm in zwei Schenkel spaltet, welche sich am Tuberositas ulnae und radii inseriren; zwischen beiden Schenkeln tritt die Sehne des Brachialis internus durch. Ebenso bei Hyaena (179). Nach Bendz ebenso bei der Katze; nach Mivart (175) inserirt er bei ihr nur am Radius. Meist inserirt er nur am Radius. So auch bei Phoca, Otaria und Trichechus. Caput longum kann von Proc. coracoideus ausgehen (Procyon).

Bei Hyrax (94) inserirt das Caput longum an der Ulna.

Ungulata. Bei Rhinoceros (94) entspringt er mit sehr starker Sehne vom Proc. coracoideus und inserirt an Tuberositas radii. Beim Pferde und Tapir (Holzschn. 35) entspringt er von einem oberhalb dem Rande der Cavitas glenoidatis gelegenen Höcker; die Sehne liegt ausserhalb der Gelenkkapsel und hat da, wo sie über die ovale Erhebung zwischen den Tubercula hinweggeht, eine tiefe Grube; inserirt am Radius; dieselbe Insertion bei Rhinoceros (Beddard). Bei den Wiederkäuern geht das Caput longum (immer ausserhalb der Gelenkkapsel) zum Radius. Beim Kameel (48) kann man den ganzen Muskel ohne Verletzung der Fasern in eine äussere und einen innere Hälfte trennen, die nur durch Bindegewebe aneinander geheftet sind; die Insertionssehne spaltet sich in zwei kurze Köpfe, von denen der äussere eine starke Sehne an die Fascie des Vorderarms schickt. Beim Schweine erfolgt die Insertion sowohl am Radius als an der Ulna. Bei Tragulus (220) und Hippopotamus ebenso; bei Hyaemoschus (218) inserirt er am Radius und schickt einen Zipfel an die Aponeurose des Unterarms. Ueber die sehr complicirte Insertionsart bei Hippopotamus siehe Gratiolet (217.)

Fig. 35.



Tapir. Rechte Schulter, mediale Seite. *B* Biceps-Sehne, *C* Kapselband, durch punktirte Linien angedeutet (nach Welcker, 104).

Bei Manatus (221) entspringt die grössere Portion vom rudimentären Proc. coracoideus und inserirt am distalen Drittel der innern Humerusfläche; die zweite Portion entspringt von der vorigen und endigt mit schwacher Sehne an der Tuberositas radii.

Die stärkste Entwicklung unter den Cetacea ist bei einem Embryo von Hyperoodon (Carlsson) beobachtet worden: Caput longum entsteht an der Scapula, mit Deltoideus verwachsen, und vereinigt sich an der Mitte des Oberarms mit einem kürzeren Theile, der von der medialen und lateralen Fläche des Humerus entspringt; befestigt sich am vordern Rande

des Radius. Beim erwachsenen Hyperoodon ist der Muskel zu einer muskulösen und fibrösen Masse reducirt (231); auch bei Balaenoptera (227) kommen nur einige, als Biceps gedeutete Bindegewebebündel vor. Bei Delphinus, Phocaena und Globiocephalus fehlt jede Spur dieses Muskels.

Prosimiae (240). Wie beim Menschen. Doch kommt bei Nycticebus und Loris nur ein Caput longum vor.

Primates. Meist wie beim Menschen. Ein aponeurotisches Insertionsbündel zur Fascie des Unterarms (Lacertus fibrosus) ist besonders bei Simia und Troglodytes (53) beobachtet worden. Nur Hylobates bietet ein abweichendes Verhalten dar: bei H. leuciscus ist er dreiköpfig, ein Theil entspringt vom Proc. coracoideus, welcher Theil am distalen Drittel des Humerus sich mit einem andern vereinigt, welcher vom Tuberculum minus humeri kommt; beide diese zusammen werden als Caput breve aufgefasst. Ueber der Mitte des Humerus vereinigt sich dieses mit dem dritten Theil, dem Caput longum. Dieses entspringt über der Cavitas glenoidalis. An der Plica cubiti theilt sich die Muskelmasse in zwei Theile. Der laterale inserirt an der medialen Kante des Radius, der mediale verbindet sich mit den vom Condylus internus entspringenden Muskeln des Unterarms und zwar so, dass die meisten Fasern am Ligamentum intermusculare inseriren, welches zwischen Mm. pronater teres und flexor carpi radialis liegt. Bei H. agilis und syndactylus fehlt der vom Proc. coracoideus kommende Theil (Kohlbrügge). Die Variationen bei Hylobates, welche von frühern Untersuchern gefunden sind, wurden von Kohlbrügge*) zusammengestellt.

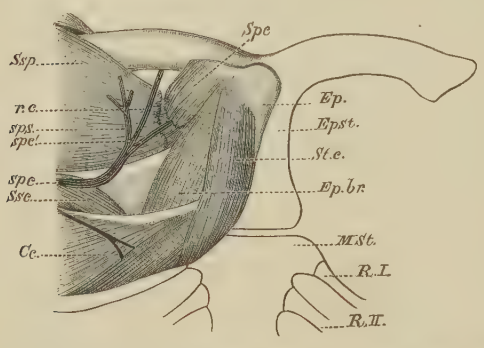
Allgemeines und Zusammenfassung. Wahrscheinlich ist der Biceps der Säugethiere als ein Verschmelzungs- und zugleich Reductionsprodukt mehrerer (bis drei) bei niedern Wirbelthieren getrennten Muskeln aufzufassen (vergl. bezüglich dieser 83). Der Ursprung vom Schulterblatt ist jedenfalls erst innerhalb der Klasse Säugethiere (und zwar bei den Beutelthieren) erworben, da bei Monotremen sowohl als bei Reptilien der Muskel nie von der Scapula ausgeht. Mit der eben vorgetragenen Deutung steht auch das Verhalten der Insertionspartie in Uebereinstimmung: sowohl bei Reptilien als bei mehreren und meist niedrig organisirten Säugethieren sind zwei Insertionssehnen vorhanden, welche sich an Ulna und Radius befestigen (Echidna; Marsupialia; Myrmecophaga, Cyclothurus, Dasypus; Solenodon, Centetes, Potamogale; Hund, Katze; Tragulus, Hippopotamus). Von diesem Verhalten sind die Zustände abzuleiten, wo der Muskel nur an der Ulna oder nur am Radius inserirt.

Dass der Verlauf der Ursprungssehne des Caput longum beim Menschen u. a. durch die Kapsel des Schultergelenkes ein secundärer Zustand, das Ergebniss einer Einwanderung ist, wurde bei den

*) Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederl. Ost-Indien von M. Weber. Band I, 1891, pag. 231.

Säugethieren in verschiedenen Stadien von Welcker (104) nachgewiesen. Ausserhalb der fibrösen Kapsel liegt besagte Sehne bei Monotremata, Myrmecobius (Taf. CIV, Fig. 1a), Didelphys, Talpa, Phoca, Pferd, Tapir (Holzschnitt 35), Hippopotamus, Cameel (?). Bei denjenigen Formen, wo die Sehne in das Innere des Gelenkes eindringt, lassen sich verschiedene Entwicklungsstufen innerhalb der Säugethierreihe und am einzelnen Thiere constatiren. So zieht die Sehne bei den von Welcker untersuchten Fledermäusen, ohne eine merkliche Prominenz ins Innere des Gelenkes zu bilden, an demselben vorbei. Frei durch das Gelenk geht die Sehne bei Mustela, Rhyzaena, Katze, Hapale, Cebus. Ferner hat W. nachgewiesen, dass die Sehne in einem Recessus der Gelenkkapsel liegen kann (Lutra, Phoca, Dicotyles, Sus, Hase, Hund, Cercopithecus, Cebus, Ateles). Die in das Gelenk einwandernde Sehne führt ihren Schleimbeutel in das Gelenk mit ein; der Recessus ist ein Product des von der Bicepssehne in das Gelenk eingeschleppten und mit der Synovialmembran verschmolzenen ehemaligen Schleimbeutels.

Fig. 36.



Echidna hystrix. Muskeln an der Dorsalfläche des Schultergürtels. $^1/_1$ nat. Grösse. *Cc* M. costo-coracoideus. *Ep* Epicoracoideum. *Epbr* M. epicoraco-brachialis. *Epst* Episternum. *Mst* Manubrium sterni. R I, II Rippe I und II. *spc* New. supracoracoideus. *spc'* Ast desselben für M. supracoracoideus. *sps* Ramus supra- und infraspinatus desselben. *Spc.* M. supracoracoideus. *Ssc* M. subscapularis. *Ssp* M. supraspinatus. *Stc* M. sternocoracoideus. (Nach Westling.)

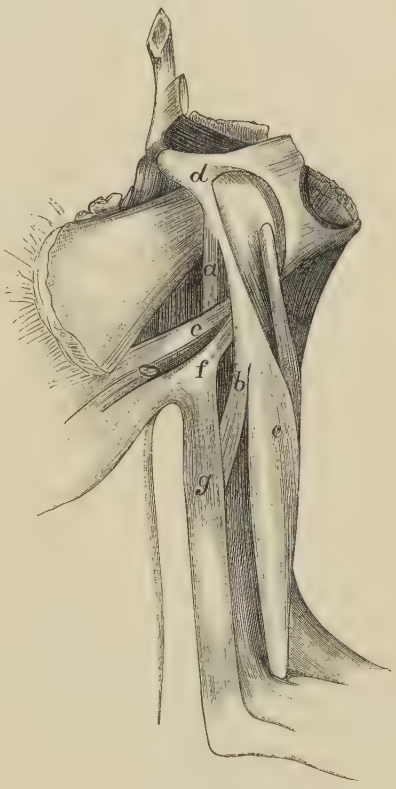
M. coraco-brachialis.

Ausser der gewöhnlichen Form, unter welcher sich dieser Muskel beim Menschen präsentirt: Ursprung (mehr oder weniger mit Caput breve bicipitis verbunden) vom Processus coracoideus und Insertion am medialen Rande des Humerus, in der Mitte der Länge desselben, hat Wood (108) einen zuweilen vorkommenden Coraco-brachialis longus beschrieben. Dieser mit dem gewöhnlichen im Ursprungstheile verbunden, (zwischen beiden geht oft N. musculo-cutaneus), und geht zum distalen Humerus-Ende, an dem er, 2—3 cm oberhalb des Epicondylus internus, an diesem selbst oder an der Fascia intermuscularis interna inserirt. Als seltenere Vorkommnisse erwähnt Wood drittens einen Coraco-brachialis brevis (Rotator humeri), welche von der untern Fläche des Proc. coracoideus nahe dessen Basis entspringt, die Sehne des Subscapularis kreuzt und distalwärts vom Tuberculum minus zwischen den Insertionen des Subscapularis, Triceps, Teres major und Latissimus dorsi inserirt.

Von diesen drei verschiedenen Formen, von denen die beim Menschen gewöhnliche als Coraco-brachialis medius bezeichnet wird, finden wir nun entweder zwei gleichzeitig oder einzeln bei den übrigen Säugethieren wieder.

Bei Echidna (Westling) kommen drei Coraco-brach.-Muskeln vor. 1) Coraco-brach. longus (Taf. CIV, Fig. 4 C. *br. l*) entspringt von der ventralen Fläche und dem hintern Rande des Coracoideum; inserirt am Condylus internus und an der vordern Fläche des Humerus; 2) Coraco-brach. brevis tiefliegend und breit entspringt vom hintern Winkel des Coracoideum; inserirt am Tub. minus und an der vordern Fläche des Humerus. 3) Epicoraco-brachialis (Holzschn. 36 *Ep. br*) entspringt zusammenhängend mit dem vorigen von der Dorsalfläche des Coracoideum und Epicoracoideum; inserirt am Tub. minus, Bei Ornithorhynchus ist Epicoraco-brachialis und Coraco-brach. brevis zu einem stärkeren Muskel verschmolzen.

Fig. 37.



Macacus sinicus. Muskeln am Oberarm der Innenseite. *a* M. coraco-brachialis brevis. *b* M. coraco-brachialis medius. *c* M. biceps brachii. *d* Processus coracoideus. *e* M. teres major. *f* M. latissimus dorsi. *g* M. dorso-epitrochlearis. (Nach Wood 108.)

1) Coraco-brachialis medius und brevis kommen vor bei Macacus (Holzschn. 37, 35, 36), Gorilla, Troglodytes, Cynocephalus, Cercopithecus, Ateles (108) u. a. Primaten; Phascologale, Trichosurus; Galeopithecus; Schwein, Pferd.

2) Coraco-brach. longus und brevis kommen vor bei Prosimiae (240) (Cor.-brach. longus geht nicht direct vom Proc. coracoideus aus, sondern von der Sehne des Caput breve bicipitis); Cuscus; Tatusia, Orycteropus; Erinaceus, Centetes, Solenodon; Martes, Ursus; Rind, Schaf.

3) Coraco-brach. medius und longus bei Erethizon.

4) Coraco-brach. brevis bei Myrmecobius (Taf. CIV, Fig. 1 b), Thylacinus, Sarcophilus, Dasyurus, Didelphys, Chironectes, Halmaturus; Chlamydophorus; Potamogale; Hydrochoerus (?); Hund (Taf. CIV, Fig. 3 e),

Katze, Hyaena, Herpestes, Ratelus, Nasua; Balaenoptera, Phocaena, Globiocephalus (hier in intimem Verbande mit der Gelenkkapsel); Ateles.

5) Coroco-brach. medius bei Bradypodidae; Vespertilio; Kaninchen, Cavia; Hyrax.

6) Coraco-brach. longus bei Myrmecophaga, Tamandua, Cetacea (? 53), Hippopotamus.

Er fehlt gänzlich bei Cyclothurus, Pholidotus, Gymnura, Talpidae, Hyperoodon und Otaria. Abweichend verhält sich der Muskel bei Trichechus (195) in der Hinsicht, dass er von der Gelenkkapsel entspringt am distalen Ende des „internal lateral ligament of the elbow" inserirt.

M. brachialis internus.

M. brachialis anticus.
M. flexor brevis antibrachii.
M. „ brachii ulnaris Aeby.

Im Allgemeinen verhält er sich bei den Säugethieren wie beim Menschen. Doch ist er bei jenen meist länger, nimmt eine grössere Strecke des Humerus ein als bei diesem; so reicht er bis an den Humerus-Kopf bei Myrmecobius (Taf. CIV, Fig. 2 b), Talpa, Siphneus, Hyrax, Elephas, Ovis, Schwein, Hund, Wolf, Fuchs, Katze. Oft beginnt er an der hintern und äussern Fläche dieses Knochens, um sich um letztern herum auf die Vorderfläche zu winden.

Manchmal zerfällt er in zwei, bis auf die Insertionspartie völlig getrennte Theile; so beim Kaninchen (165): die eine entspringt von der lateralen Crista der Spina humeri, die andere von der medialen bis zum distalen Humerus-Ende. Aehnliches ist beim Hasen, bei Dasyprocta, Otaria (187 a) und Ursus americanus (53) beobachtet worden.

Abweichend vom Verhalten beim Menschen umfasst er nicht die Insertion des Deltoideus bei Prosimiae und Manatus, bei welchem letztern er sehr stark ist.

Er ist oft mit dem Biceps brachii, bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 4 *Br. i*) und Ornithorhynchus intim mit Supinator longus verbunden, letztere Verbindung ist auch bei mehreren Affen beobachtet (53).

Inserirt am Radius bei Erinaceus, Vesperugo (157), wogegen er bei Vespertilio und Pteropus [156, 158]), Kaninchen, Manatus, Hyrax, Pferd und Wiederkäuer an der Ulna inserirt.

Bei Bradypus (134) und Orycteropus (146) inserirt er sowohl an der Ulna als am Radius. Beim Hunde spaltet sich die Insertionspartie in zwei Sehnen, welche mit den beiden Sehnenschenkeln des Biceps verschmelzen und sich mit ihnen inseriren (Ulna und Radius).

Er fehlt bei Chrysochloris (148) und Cetacea.

Innervation vom N. medianus; bei Ornithorhynchus sowohl von diesem als vom N. radialis.

M. extensor antibrachii.

Mm. anconaei.
M. extensor brachii triceps.
M. extensor cubiti.

Die Muskelmasse, welche die Streckung des Vorderarms besorgt und im Wesentlichen den Raum ausfüllt, der sich zwischen dem hintern Schulterblattrande, dem Humerus und dem proximalen Ende der Ulna befindet, besteht aus mehreren im Ursprungstheile, manchmal selbst bis zur Insertion mehr oder weniger getrennte Muskelportionen, von denen folgende ziemlich constant zu unterscheiden sind und oft als besondere Muskeln beschrieben werden. 1) Anconaeus longus (Caput longum) entspringt vom hinterm Schulterblattrande nicht selten mit zwei Köpfen. Seine Gestalt ist eine sehr verschiedene: bei den Ungulaten (Pferd, Rind etc.) ist sein Ursprungstheil ausserordentlich breit und nimmt fast die ganze Länge der Scapula ein; bei Hund, Kaninchen etc. ist er beträchlich verschmälert und bei Chiroptera und Primates ist er auf den dem Gelenkende zunächst liegenden Abschnitt der Scapula beschränkt (77). 2) Anconaeus externus s. brevis (Caput breve) entspringt von der äussern Fläche des Humerus. 3) Anconaeus internus entspringt von der innern Fläche des Humerus; alle drei inseriren, mehr oder weniger vereint, am Oberarm. 4) Anconaeus quartus s. parvus liegt am distalen und lateralen Theile des Humerus und endet an der lateralen Fläche des proximalen Ulnatheiles.*)

Innervation von Zweigen des N. radialis.

Die zwei folgenden Muskeln, welche oft zur Anconaeus-Gruppe gerechnet werden, behandeln wir aus unten anzuführenden Gründen getrennt.

Monotremata. Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 *Tr.*) ist sehr kräftig entwickelt und besteht aus einem von der Scapula und einem vom Humerus entspringenden Theil sowie aus Anconaeus quartus. Der erste (*Tr'*) hat einen langgestreckten Ursprung an der dorsalen Schulterblattfläche. Der Humeraltheil entspringt von einem grossen Theil des Humerus, zwischen dem Gelenkkopfe und dem Condylus internus humeri. Inserirt fleischig an der ganzen Breite des Olecranon. Anc. quartus (Taf. CIV, Fig. 4, 5 A) entspringt von der Dorsalseite des Condylus externus humeri, befestigt sich in einer Vertiefung an der Lateralfläche des Olecranon und der Ulna, distalwärts bis zu den Mm. extensores digitorum communis et carpi ulnaris reichend. (Westling.) — Bei Ornithorhynchus (111) sind anc. internus und externus wohl getrennt; anc. quartus ist von bedeutender Grösse und zum Theil doppelt. Abweichend ist Meckel's (48, 112) Beschreibung, nach welcher er aus fünf Köpfen, von denen drei vom Schulterblatt entspringen, bestehen soll.

*) Nach Brooks (On the Morphology of the Extensor Aspect of the Limbs. Studies from the Museum of Zoology in Dundee) soll Anconaeus quartus nicht zum Triceps, sondern zum Extensor carpi ulnaris gehören.

Marsupialia. Bei Thylacinus (80) entspringt Anc. longus mit zwei Köpfen, bei andern einheitlich. Anc. quartus ist bei Myrmecobius (Leche) besonders stark entwickelt: entspringt von Cond. lateralis, von der hintern Fläche der Crista condyloidea lateralis sowie etwas proximal von dieser von der hintern Fläche des Humerus; Ursprungsfasern mit Anc. externus und Extensor carpi ulnaris zusammenhängend, sonst völlig selbständig; inserirt an der Lateralfläche des Olecranon und der Ulna, fast deren proximale Hälfte einnehmend (Taf. CIV, Fig. 2 a). Bei allen andern Marsupialia ist Anc. quartus viel kürzer, bei Thylacinus kaum differenzirt.

Edentata (133, 134, 144, 141). Bei Chlamydophorus (134) ist Anc. longus dreiköpfig, bei Pholidotus, Orycteropus, Dasypus und Myrmecophaga zweiköpfig. Anc. externus und internus sind vereinigt bei Chlamydophorus, wo der ganze Muskel enorm entwickelt ist.

Dobson (148) erwähnt das Vorkommen eines Anc. quartus unter den Insectivoren nur bei Talpina; auch bei Galeopithecus (153) fehlt er.

Bei Pteropus (158) und Vespertilio (156) ist der humerale Theil einfach und Anconaeus quartus wird nicht erwähnt. Bei Vesperugo (157) sind Anc. externus und internus durch die vereinigten Sehnen des Latissimus dorsi und teres major getrennt und ein deutlicher Anc. quartus vorhanden. Bei allen ist in der Insertionssehne ein Sesamknochen eingeschlossen.

Beim Hund werden von Ellenberger und Baum ausser Anc. quartus drei humerale Köpfe beschrieben (Taf. CIV, Fig. 3); dasselbe ist nach Aeby (77) der Fall beim Fuchs und der Katze.

Cetacea. Bei Hyperoodon und Mystacoceti ist er dreiköpfig, bei Globiocephalus zwei-, bei Phocaena, Grampus, Lagenorhynchus einköpfig. Bei einem Embryo von Hyperoodon (Carlsson) existirt ein Anc. longus, verstärkt durch ein Muskelbündel vom Teres major, ein Anc. externus und ein aus nur wenigen Fasern bestehender Anc. internus; bei Balaenoptera (227) ähnlich, nur sind Anc. ext. und int. schwächer. Bei Globiocephalus (230) ist Anc. longus und eine mehr sehnige Humeralportion vorhanden; bei einem andern Exemplare (229) war der Muskel völlig rudimentär. Bei Phocaena (Rapp,) wird er durch ein kurzes Muskelbündel repräsentirt, das am Schulterblattrande unmittelbar unter der Gelenkfläche entspringt und sich am Olecranon befestigt; nach Huxley (16) wird er von Sehnenfasern dargestellt, in denen sich Muskelbündel finden können, welche von der Hinterseite des Oberarms zur Ulna gehen. Anc. quartus fehlt immer.

M. dorso-epitrochlearis.

M. latissimo-condyloideus Bischoff.
M. extensor cubiti Naumann.
M. anconaeus gracilis Bendz.

Le 4° extenseur de l'avant bras Cuvier et Laurillard.
M. omo-anconaeus Devis.
M. anconaeus quintus Gruber.
p. p. M. dorso-antebrachialis Westling.

Dieser bei den meisten Säugern vorkommende Muskel entspringt vom Insertionstheile des Latissimus dorsi und inserirt am Olecranon und geht theilweise in die Fascie des Unterarms über. Da er oft (siehe unten) nur als ein Bündel des Latissimus dorsi erscheint, wird die Deutung desselben als eine Differenzirung dieses Muskels nahe gelegt.

Er wird innervirt durch N. radialis (Ornithorhynchus [113], Marsupialia [80], Kaninchen [165], Galeopithecus [153]).

Bei Ornithorhynchus (111) endet er in der Fascie des Unterarms, vielleicht an der Ulna selbst.

Allgemein bei Marsupialia; bei Myrmecobius geht er nach vorne und distalwärts in die Fascie der vordern Extremität über und inserirt, so auch bei Didelphys, theils an der medialen Fläche des Olecranon, theils an der Fascie des Unterarms. Bei Perameles (86) entspringt er auch vom Schulterblatte.

Bei allen Edentata. Bei Pholidotus und Cyclothurus reicht die Insertion bis zur Palmarfascie (134); bei letztern soll er theils durch einen kleinen Sehnenzipfel an das Olecranon sich anheften, theils mit einer dünnen Sehne zur Hohlhand gehen (86). Bei Dasypus (142) wird er durch vom Schulterblatt kommende Fasern verstärkt. Bei Bradypus, Cyclothurus und Manis (133) wird er von Fasern das Latissimus dorsi gebildet.

Bei allen Insectivora (148). Bei Chrysochloris gehen Fasern des Latissimus dorsi zum proximalen Drittheil der verknöcherten Sehne des M. flexor digitorum profundus.

Bei Galeopithecus (153) geht er von der Inscriptio tendinea aus, durch welche sich M. dorso-brachialis (siehe oben pag. 666) am Latissimus dorsi inserirt; bildet also gewissermaassen die Fortsetzung des erstgenannten Muskels (Taf. XCVIII, Fig. 1 *dptr*).

Chiroptera. Nicht erwähnt bei Vespertilio (156) und Pteropus (158); dagegen beschreibt Naumann (157) ihn bei Vesperugo als einen schwachen Muskel, welcher von der Fascia scapularis ausgeht und sich mit der Sehne des Extensor verbindet.

Kommt allgemein bei Glires und Carnivora (Taf. CIV, Fig. 3 *i*) vor.

Bei Pferd, Schwein (siehe unten), Rind und Schaf entspringt er nicht vom Latissimus dorsi, sondern vom ganzen hintern Rande des Schulterblattes oder (Tragulus 220) von der Fascia infraspinata und inserirt am Olecranon, mit seiner Sehne die Unterarmsfascie verstärkend. Bei Hyaemoschus (218) dagegen entspringt er vom Latissimus dorsi. Nach Macalister (46) soll er beim Schwein sowohl von der Scapula als vom Latiss. dorsi entspringen.

Bei Hyrax (203) entspringt er vom untern Rande des Infraspinatus.

Fehlt bei Hippopotamus, Manatus und Cetacea.

Kommt bei allen Prosiminae (240) und Affen (Holzschn. 37 *g*) vor; bei den Anthropomorphen ist er doch schwächer entwickelt, indem er oft nicht das Olecranon erreicht, sondern sich am Ligamentum intermusculare des Oberarms ansetzt. Beim Menschen ist er selten.

Abweichend von den gewöhnlichen Befunden verhält er sich bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 5 *D. a*), indem er hier, wie ich früher nachgewiesen (153), mit einem dem M. dorso-brachialis bei Galeopithecus (vergl. oben pag. 666) homologen Muskel verschmolzen ist und von Westling als Dorso-antebrachialis (M. dermo-flexor antebrachii Fewkes) beschrieben wird. Er entspringt fleischig von den Dorsaltheilen der 8. — 13. Rippe, convergirt gegen den Cond. internus hum., über welchem er nach dem Unterarm sich begiebt, wo er sich mit M. flexor carpi ulnaris vereint und am Os pisiforme inserirt. Innervation des proximalen Theils durch denselben Nerven, welcher Latissimuss dorsi versorgt, des distalen Theils durch N. radialis.

M. epitrochleo-anconaeus.

M. antanconaeus.
M. anconaeus parvus Rapp.
„ „ minimus Burmeister.
„ „ internus Humphry.
„ „ sextus Galton.
Anconé interne Cuvier.
Epitrochléo-cubital Testut.

Ein ziemlich allgemein vorkommender Muskel, welcher oft zu den Muskeln des Unterarms gerechnet wird, geht vom Condylus medialis humeri, den Nerv. ulnaris überbrückend an die mediale Seite des Olecranon.

Da er bei der Mehrzahl der bisher untersuchten Formen (Ornithorhynchus, Marsupialia, Galeopithecus, Kaninchen (113), Katze, Macacus cynomolgus, Mensch) durch den Nerv. ulnaris versorgt wird — nur bei Echidna (Westling) wird er durch N. radialis innervirt —, so darf er wohl, trotz seiner Aehnlichkeit mit dem Anconaeus quartus, nicht als ein Glied des Extensor antibrachii aufgefasst werden.

Sehr stark bei Monotremata (Taf. CIV, Fig. 4 *E. a*).

Allgemein bei Marsupialia, Edentata, Glires.

Unter Insectivora wird er von Dobson (148) nur bei Talpidae erwähnt: entspringt von der Knochenspange über dem Foramen entepicondyloideum und inserirt am Olecranon zwischen der Insertion des Extensor antibr. und dem Ursprunge des Flexor carpi ulnaris. Von Gruber (86) wird er ausserdem bei Erinaceus, Sorex und Crocidura beschrieben.

Kommt vor bei Galeopithecus (153), fehlt dagegen bei Chiroptera.

Kommt bei Carnivora vor; doch inconstant bei Ursus und Canis (86); bei Canis familiaris nicht erwähnt von Ellenberger & Baum und Bendz.

Fehlt bei Ungulata (Bendz); kommt vor bei Elephas (53).

Fehlt bei Manatus und Cetacea.

Kommt bei allen Prosimiae (240) und der Mehrzahl der Primates vor; bei den Anthropomorphen sowie beim Menschen tritt er unregelmässig auf.

3. Muskeln am Vorderarme.

M. supinator longus,
M. „ brevis,
M. extensor carpi radialis,
M. „ digitorum communis,
M. „ „ lateralis,
M. „ carpi ulnaris,
Mm. extensores digitorum profundi,
M. pronator teres,
M. „ quadratus,
M. flexor carpi radialis,
M. „ digitorum,
M. „ carpi ulnaris,
M. palmaris longus.

M. supinator longus.

M. brachio-radialis.

Gehört zu der oberflächlichen Schicht der Unterarmmuskeln und entsteht von allen am meisten proximal an der lateralen Fläche des Humerus; er entspringt in verschiedener Höhe bald am Condylus externus, bald weiter proximal, den grössern Theil der lateralen Humeruskante einnehmend. Die Insertion erfolgt am Radius bald bis zum Proc. styloideus reichend, bald weiter proximalwärts, selten reicht er bis zur Handwurzel.

Versorgt durch Nerv. radialis mit Ausnahme von Echidna, wo er durch Nerv. medianus innervirt wird.

Aeby (77) hält ihn für ein abgelöstes Bündel des Extensor carpi radialis.

Monotremata. Bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 4 *S. l*) ist er mit dem medialwärts von ihm liegenden Brachialis internus (siehe oben pag. 804) verschmolzen (Westling). Dasselbe ist jedenfalls bei Ornithorhynchus der Fall, was auch durch die doppelte Innervation (Nn. medianus und radialis) bestätigt wird. Brooks giebt an, dass er bei Ornith. fehlt; der von Coues (111)

bei Ornithorhynchus beschriebene Supinator longus ist wohl Brooks' Extensor carpi radialis longior.

Stark entwickelt ist er bei Bradypodidae (48, 133); er besteht aus zwei Theilen: 1) entspringt von dem distalen Zweidrittel des Humerus und breitet sich in eine zur Palmarfläche des Carpus gehende Aponeurose aus; 2) entspringt distal vom vorigen und verhält sich etwa wie der Muskel beim Menschen. Wesentlich ebenso bei Cyclothurus. — Bei Manis (133) entspringt er einheitlich vom untern Winkel der Spina scapulae, geht an Humerus und Olecranon vorbei, um am distalen Ende des Radius zu inseriren; stellt offenbar eine Verschmelzung mit Deltoideus dar.

Sehr hoch, im proximalen Humerus-Theile entsteht auch der Muskel bei der Katze, bei Lutra (48) und Trichechus.

Bei Phoca fand Meckel (48) ihn in zwei Muskeln zerfallen; Humphry (190) beobachtete nur einen. — Bei Otaria (187 a) ist er zweiköpfig; ein Kopf entspringt von der Mitte des Humerus, der zweite entspringt von Crista deltoidea und scheint eine Fortsetzung der Pars scapularis deltoidei zu sein; beide inseriren zusammen am Proc. styloideus radii.

Bezüglich Abweichungen in der Insertionsart ist zu bemerken, dass er bei Vespertilio im proximalen Theile des Radius, bei Hylobates manchmal an der Mitte desselben inserirt.

Am Carpus und zwar am Scaphoideum inserirt er bei Myrmecobius, Dasyurus, Phascologale, Cuscus, Halmaturus, Phascolarctos, am Trapezium bei Manatus.

Verbunden mit Extensor carpi radialis ist er bei Myrmecobius, und Chironectes. Fehlt bei Sarcophilus; Chlamydophorus, Dasypus; allen Insectivora; Vesperugo noctula und pipistrellus; Glires; Hyrax; Ungulata (doch von Beddard bei Rhinoceros und Tapirus angegeben); Cetacea.

Bei Hyaena (179) wird er durch einen Sehnenstrang repräsentirt.

M. supinator brevis.

M. flexor condylo-radialis externus Aeby.

Gehört der tiefen Muskelschicht an und entspringt vom Condylus externus humeri oder von diesem und dem Ligamentum annulare radii oder von letzterm und dem proximalen Abschnitte der Ulna; schlägt sich um den proximalen Theil des Radius und inserirt an diesem Theile; seltener reicht die Insertionsfläche bis zum distalen Drittel des Radius. Sein Vorkommen ist allgemeiner als das des Supinator longus.

Innervation vom Nerv. radialis.

Vom Condylus externus hum. allein entspringt er bei Monotremata, Gymnura, Erinaceus, Vespertilio. Vom Ligamentum annulare allein bei Galeopithecus, Procyon, vom Condyl. ext. hum. und Ligam. annulare bei Prosimiae, vom Ligament. annulare und externum bei Hyaena, vom Condyl. ext. hum., Ligam. annulare und proximalen Ulnatheil bei Primates.

Bei Otaria wird als sein Ursprung angegeben: Condyl. ext. hum., Caput radii und Ulna distal vom Processus coronoideus (187 a).

Die Insertionsfläche reicht bis zur oder etwas über die proximale Hälfte des Radius bei Erinaceus, Phoca, Lutra, Martes, Herpestes; bei Manis und Cyclothurus nimmt sie den ganzen oder fast den ganzen Radius ein.

Ein Sesamknochen in der Ursprungssehne ist bei Manis, Vespertilio und Pteropus gefunden worden.

Sein Vorkommen bei Manatus (221) ist zweifelhaft; möglicherweise ist er mit Brachialis internus vereinigt.

Als ganz rudimentären und functionslosen Muskel beschreibt Naumann (157) ihn bei Vesperugo, wo er von der äussern Kante der „Fossa sigmoidea" am proximalen Ende des Radius entspringt und etwas weiter distalwärts an demselben Knochen inserirt. Ist dagegen bei Vespertilio und Pteropus gut entwickelt.

Fehlt bei Tatusia; Talpidae; Ungulata; Manatus (?); Cetacea.

M. extensor carpi radialis.

M. radialis lateralis (externus).

Ist ein oberflächlicher Muskel, welcher sich dem M. supinator longus distalwärts anschliesst und von der Spina condyloidea externa und dem Condylus externus humeri entspringt. Inserirt an einem bis drei Metacarpi, seltener am Carpus. Gewöhnlich ist er mehr oder weniger vollkommen in zwei Theile getheilt; die Spaltung erstreckt sich vom Insertionstheile proximalwärts und kann zwei getrennte Muskeln entstehen lassen: M. ext. carpi radialis longus, welcher meist am Metacarpus II, und M. ext. carpi radialis brevis, welcher am Metacarpus III inserirt. Sehne Endsehne wird gewöhnlich von derjenigen des Ext. ossis metacarpi pollicis überlagert.

Innervation vom Nerv. radialis.

Bei Monotremata verhält er sich recht abweichend. Echidna (Taf. CIV, Fig. 4) hat zwei völlig getrennte Muskeln: 1) Ext. c. r. longus (*E. r. l.*), schwach, entspringt von der Ventralfläche des Cond. ext. hum. und inserirt am Scapho-lunare; diese Insertionsart hat E. mit den meisten Reptilien gemein; 2) Ext. c. r. brevis (*E. r. b.*), stärker, entspringt vom proximalen Rande des Cond. ext. hum. und inserirt wie gewöhnlich. Innervation vom Nerv. radialis superficialis (Westling). — Bei Ornithorhynchus (111), wo Coues ihn Flexor carpi radialis und Brooks Ext. carpi rad. brevior nennt, ist er einheitlich, aber inserirt vermittelst einer sehnigen Ausbreitung am Metarcarpus II, III und IV. Ausserdem hat aber Brooks bei Ornith. noch einen Ext. carpi radialis longior beschrieben, welcher am Metacarpus I und am Carpus inserirt.

Völlig in zwei getrennte Muskeln zerfallen ist er bei Cuscus,

Thylacinus, Didelphys; Galeopithecus; Vespertilio; allen Nagern mit Ausnahme von Lepus; Hyaena, Martes, Procyon, Ursus; Prosimiae und den meisten Primates.

Wie erwähnt erfolgt die Insertion meist am Metacarpus II und III: Mehrzahl der Marsupialia; Bradypodidae, Chlamydophorus (oder nur am Metac. II), Tatusia, Pholidotus, Dasypus; Erinaceus, Gymnura, Talpidae; Vesperugo (ausserdem am Carpus), Vespertilio, Pteropus; Nager; Manatus; Hyrax; Canis *) (Taf. CIII, Fig. 3 *g*) sowie wohl alle andern Fissipedia, Prosimiae und Primates.

Am Metacarpus I und II inserirt er bei Trichechus, Otaria und Phoca; am Metac. II bei Potamogale, Chrysochloris und Embryo von Hyperoodon; am Metac. III bei Dasyurus, Orycteropus, Cyclothurus, Manis (bei letzterer gehen einige Fasern an die Basis der Grundphalange), Schwein, Pferd. Bei Rind, Schaf und Tragulus inserirt er an der medialen Fläche des vereinigten Metac. III und IV, entspricht also ebenso wie beim Pferd und Schwein dem Ext. carp. radialis brevis. Bei Galeopithecus geht Ext. c. radialis brevis wie gewöhnlich zum Metac. III, während Ext. c. rad. longus am Multangulum majus inserirt.

Nicht angetroffen bei Cetacea ausser beim Embryo des Hyperoodon.

M. extensor digitorum communis.

Dieser der oberflächlichen Schicht angehörende Muskel schliesst sich radial meist dem Extensor carpi radialis an, entspringt vom Condylus externus humeri oder zugleich vom proximalen Abschnitt des Unterarms und inserirt meist an den Endphalangen der vier ulnaren Finger. Die Insertionssehnen können sich in verschiedener Weise spalten und verbinden, so dass z. B. ein Finger zwei Sehnen erhalten kann. Oft kommt es zwischen diesem und dem folgenden zu einer intimen Verwachsung. Meist helfen sie auf der Rückenseite der Finger eine breite Sehnenhaut, die s. g. Dorsalaponeurose der Finger, bilden.

Innervation vom Nerv. radialis.

Bei Echidna verhält er sich abweichend (Taf. CIV, Fig. 4—5 *Ed*): er hat zwei nur durch einige Sehnenfasern verbundene Köpfe, von denen der eine vom Cond. externus zwischen Extensor carpi ulnaris und Supinator brevis, mit beiden verwachsen, der andere von der proximalen Hälfte der Ulna, lateral vom Extensor ossis metacarpi pollicis und mit diesem verwachsen, entspringt. Der Muskel ist fleischig bis zur Handwurzel; die gemeinsame Endsehne spaltet sich in fünf Sehnen, welche an die Endphalangen der betreffenden Finger inseriren. Am Handrücken sind die Insertionssehnen unter einander so vereinigt, dass sie eine die Dorsalfläche der Hand bedeckende Aponeurose bilden, eine Anordnung, wodurch die Streckung der Finger, in so fern sie durch diesen Muskel geschieht, nur gleichzeitig vollzogen werden kann. Betreffs der Anordnung der Sehnen

*) Nach Bendz soll er beim Haushunde ausserdem noch am Metac. IV inseriren.

vergleiche Holzchn. 38 (Westling). Mivart fand nur Sehnen zu den drei mittlern Fingern. — Bei Ornithorhynchus (111) unterscheidet er sich vornehmlich dadurch, dass er nur vom Cond. externus entspringt, nicht zweigetheilt ist und mehr proximalwärts sehnig wird.

An diese Befunde schliesst sich Phascolarctos (127), indem auch hier der Muskel zu allen fünf Fingern Sehnen entsendet, während bei den übrigen Marsupialia nur die vier ulnaren Finger von ihm mit Sehnen versehen werden, welche sich in der Fascienausbreitung über den Endphalangen inseriren.

Edentata (133, 134, 142, 146). Bei Dasypus, Tatusia, Chlamydophorus und Bradypus inserirt er am zweiten bis vierten Finger, bei Orycteropus*) am dritten bis fünften, bei Choloepus am zweiten und dritten, bei Manis am dritten und vierten und bei Cyclothurus nur am dritten. Was den Ursprung betrifft, entspringt er bei Choloepus vom Cond. ext. hum., bei Orycteropus von diesem und einem Theile der Crista ectocondyloidea, bei Dasypus nur von der letztern und bei Manis vom Cond. ext. hum. sammt dem proximalen Drittel der Ulna.

Insectivora (148). Inserirt bei Erinaceus an allen fünf Fingern, bei Centetes, Solenodon, Myogale und Talpina am zweiten bis fünften, bei Gymnura am zweiten bis vierten, sammt bei Chrysochloris am dritten und vierten Finger. Er entspringt vom Condylus ext. hum., bei Myogale ausserdem von der Ulna.

Chiroptera (156—158). Bei Pteropus und Vespertilio geht er zu den drei ulnaren Fingern, bei Vesperugo zu allen fünf. Er entspringt bei Pteropus von einer Fascie über Cond. ext. hum. und vom Olecranon, bei Vespertilio vom proximalen Radiusende. Vielleicht ist jedoch dieser Muskel eher dem Ext. digit. lateralis homolog.

Bei Carnivora geht an die vier ulnaren Finger (Taf. CIII, Fig. 4 h), auch bei Phoca, während er bei Trichechus (195) und Otaria (187 a) nur an dem zweiten bis vierten, dagegen bei Procyon (193) an allen Fingern inserirt.

Ungulata. Beim Pferde wird er sehnig etwas proximal vom Carpus und inserirt an der Hufphalange; bei Rhinoceros (Beddard) schickt er Sehnen zu allen drei Fingern. Beim Schweine inserirt er an allen vier Fingern. Beim Schaf und Rind geht er nur zum dritten und vierten Finger.

Cetacea. Beim Embryo von Hyperoodon (Carlsson) entspringt er von dem Humerus, der Ulna, dem Radius und der Membrana interossea antibrachii; inserirt am zweiten bis fünften Finger. Den übrigen Odontoceti, mit Ausnahme von Platanista (239) fehlt er, dagegen kommt er bei Mystacoceti vor.

*) Humphry (147) giebt eine abweichende Darstellung vom Verhalten bei Orycteropus: inserirt an den vier ulnaren Fingern und zwar mit einer tiefern Portion, welche sich an der Basis der Mittelphalange, und einer oberflächlichen, welche sich an der Basis der Endphalange anheftet.

Prosimiae und Primates bieten keine bemerkenswerthen Abweichungen dar. Doch fand Meckel (48) bei Ateles und Dobson bei Cercopithecus keine Sehne für den fünften Finger.

M. extensor digitorum lateralis.

M. extensor digiti minimi.
M. extensor digiti quinti proprius
M. extensor digitorum secundus.
M. extensor proprius digitorum externorum.

Dieser Muskel, welcher oft nur als ein Theil des vorigen erscheint und sich ihm stets im Ursprunge anschliesst, wird meist, wenigstens in seiner proximalen Partie, von ihm überlagert. Er inserirt entweder am fünften oder am dritten bis fünften oder (seltener) am vierten Finger.

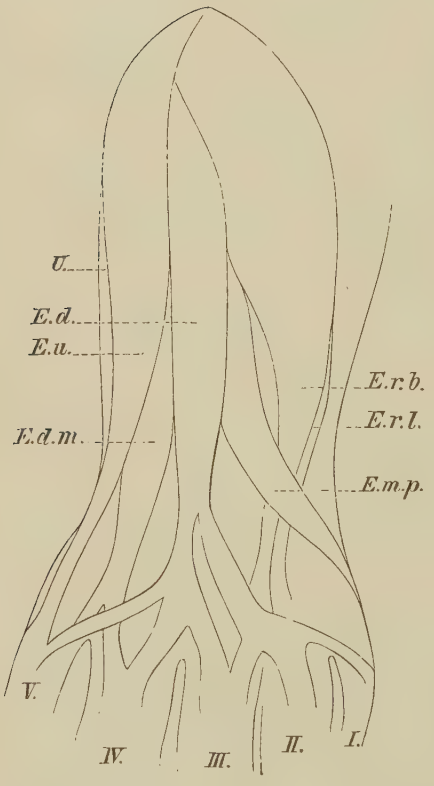
Innervation vom N. radialis.

Bei Echidna (Holzschn. 38 *E. d. m.*) entspringt er verwachsen mit dem oberflächlichen Kopfe des Ext. digit. communis und wird erst in der Mitte des Unterarms selbständig; ist bis zum Metacarpus fleischig; die Endsehnen gehen, vereinigt mit denjenigen des vorigen Muskels an die Endphalangen des vierten und fünften Fingers (Westling). Nach Mivart (110) versorgt er nur den vierten Finger. Ein ähnliches Variiren der Insertion scheint bei Ornithorhynchus (111, 112) statt zufinden.

Er inserirt:

a) am fünften Finger bei Myrmecobius, Didelphys (zuweilen), Hypsiprymnus; Castor; Haushund (Leisering); Pithecia, Cercopithecus (hat zwei Sehnen für den fünften Finger), Troglodytes, Gorilla und Mensch;

Fig. 38.



Echidna hystrix. Streckmuskeln am Unterarm. *Ed* M. extensor digitorum communis. *Edm* M. extensor digitorum lateralis. *Emp* M. extensor ossis metacarpi pollicis. *Erb* M. extensor carpi radialis brevis. *Erl* M. extensor carpi radialis longus. *Eu* M. extensor carpi ulnaris. *U* Ulna. I—V 1.—5. *Zehe* (Nach Westling.)

b) am vierten und fünften Finger bei Phascolomys, Phascolarctos, Cuscus, Didelphys, Chironectes, Phascogale, Thylacinus, Dasyurus (80, 120); Orycteropus; Glires im Allgemeinen; Hyaena, Proteles; Erinaceus, Gymnura, Talpidae (148); Phoca; Hyrax; Prosimiae; bezüglich der Affen giebt Gruber (85) an, dass im Allgemeinen Platyrrhini und Catarrhini zu dieser Gruppe gehören, während Bischoff (250) nur bei Cynocephalus zwei Sehnen, dagegen bei Cercopithecus, Macacus, Pithecia und Hapale eine Sehne fand; bei Simia sind zwei Sehnen vorhanden;

c) am dritten bis fünften Finger bei Sarcophilus, Macropus; Galeopithecus (153); Haushund, Procyon, Nasua, Ursus, Meles, Martes und Herpestes (48).

d) Bei der Katze (Bendz) theilt sich die Endsehne des Muskels in vier Zweige, welche sich an den vier ulnaren Zehen mit denjenigen des Extensor digitorum communis vereinigen.

e) Bei Tatusia (134) geht er nur zum vierten Finger (ebenso nach Douglas beim Haushund).

Beim Pferde (Bendz) entspringt er vom proximalen Ende des Radius sowie vom grössern Theile des Lateralrandes dieses Knochens; inserirt an der Grundphalange des dritten Fingers. Bei Rhinoceros (Beddard) geht er zum dritten und (mit der Hauptsehne) zum vierten Finger.

Beim Schweine (Bendz) ist er doppelt; beide Muskeln gehen vom Cond. ext. humeri aus; der eine geht zum fünften, der andere zum vierten Finger.

Beim Rind und Schaf (Bendz) entspringt er vom proximalen Radius-Ende, von der ganzen lateralen Fläche des mittlern Ulna-Theiles und von der Unterarm-Fascie und inserirt am vierten Finger.

Manatus (221): entspringt von den Bändern des Antibrachialgelenkes; die Sehne theilt sich in zwei Zweige, von denen der eine am Metac. V, der andere an der Grundphalange des fünften Fingers inserirt.

Bei Cetacea und vielen Edentata fehlt er.

Bezüglich der Chiroptera siehe oben bei Ext. dig. communis.

M. extensor carpi ulnaris.

M. ulnaris externus.

Dieser oberflächliche und an der Ulnarseite gelegene Muskel entspringt vom distalen Ende des Condylus externus humeri meist mit den benachbarten Extensoren verwachsen, volar vom vorigen, sowie oft vom proximalen Ulna-Theile; sein Ursprungstheil grenzt an den Anconaeus quartus. Er inserirt am Metacarpus V, selten auch am Metacarpus IV; manchmal geht die Sehne zu den Phalangen oder reicht nur bis zum Carpus.

Innervation vom Nerv. radialis.

Bei Echidna (Holzschn. 38 *E u*) entspringt er theils vom Cond. ext. hum. in Verbindung mit den übrigen Extensoren theils aponeurotisch vom

Olecranon und fleischig von der Ulna; die Endsehne befestigt sich, ausgebreitet und mit den Strecksehnen des fünften Fingers vereint, am lateralen Rande der mittlern Phalange und an der Basis der Endphalange dieses Fingers (Westling).

Diese Insertionsart distalwärts vom Metacarpus ist ausserdem beobachtet bei Choloepus (133), wo der Muskel zwei Endsehnen entstehen lässt, von denen die eine am Metac. IV, die andere an der Basis der Grundphalange inserirt; ferner bei Manis (133), wo der Muskel doppelt ist, und der äussere kleinere Muskel am Metac. V inserirt, der innere sich in zwei Sehnen theilt, von denen die eine am Metac. V, die andere an der Klauenphalange des vierten Fingers inserirt. Auch beim Menschen (53) ist nicht selten eine Verlängerung der Sehne zur Grundphalange beobachtet worden.

Im Gegensatz zu diesen Befunden finden wir bei andern Formen, dass der Muskel nur bis zum Carpus reicht; so bei Phascologale und manchmal bei Thylacinus, bei denen die Sehne theils am Os hamatum, theils aber auch am Metac. V. inserirt (80) und bei Chironectes, wo allein die Carpalinsertion vorkommt (Sidebotham); bei Chrysochloris (148) inserirt er am Os hamatum; bei Manatus (221) inserirt er am Os hamatum und capitatum sowie am Metac. V.

Bei Ornithorhynchus (111) entspringt er nur von der Ulna; inserirt am Metac. V.

Bei Dasyurus (120) inserirt er mit zwei Sehnen an verschiedenen Stellen des Metac V. Mit Ausnahme der obengenannten Marsupialia inserirt er bei dieser Gruppe nur am Metac. V (Taf. CIV Fig. 2 f).

Chiroptera. Bei Vesperugo (157) inserirt er am Metac. III, bei Vespertilio (156) am Metac. IV und bei Pteropus (158) am Metac. V.

Beim Pferde, Rind und Schaf ist er mit der äussern Portion des M. flexor carpi ulnaris (siehe diesen) verwachsen. Fehlt bei Cetacea.

Mm. extensores digitorum profundi.

Unter dieser Bezeichnung*) fasse ich eine Anzahl der tiefern Muskelschicht des Unterarms angehörende Muskeln zusammen, welche mit Bischoff (79) und Gegenbaur (292) als ein tiefliegender Strecker der Finger, der sich für die selbständige Bewegung der Finger in einzelne Muskeln gesondert hat, aufgefasst werden können**). Die betreffenden Muskeln, welche beim Menschen als Ext. pollicis longus, poll. brevis, indicis proprius und

*) Humphry (147) hat in etwas verschiedener Umfassung den Namen Extensor secundus digitorum gebraucht; er ist hier nicht zu verwenden, da der Extensor dig. lateralis bei vielen Autoren diesen Namen trägt.

**) Vielleicht kann auch M. extensor digitorum lateralis zu dieser Gruppe gerechnet werden.

Erklärung von Tafel CIII.

Fig.

1. Tupaia ferruginea, Männchen. $^1/_1$ nat. Gr. Oberflächliche Bauchmuskeln: *obl. ext.* und *obl. ext.''* M. obliquus abdominis externus. *py.* M. pyramidalis. *rabd.* M. rectus abdominis. *Px.* Processus xiphoideus sterni.
2. Talpa europaea, Männchen; $^3/_2$ nat. Gr. Oberflächliche Bauchmuskeln. Bezeichnungen wie Fig. 1; ausserdem *Ad.* Analdrüsen. *C.* Glandula Cowperi. *Cr.* Cremastersack. *Crp.* Crus penis. *Pm.* Pars membranacea urethrae. *R.* Rectum. *spa.* M. sphincter ani. *x.* Hinterster Winkel des Schambeins.
3. Talpa europaea; $^2/_1$ nat. Gr. Becken von der Ventralfläche mit Muskelansätzen. 1 mediale Insertion des M. obliquus abdominis externus. 2 Ursprung des M. rectus abd. 3 Ursprung des M. pyramidalis. 4 Laterale Insertion des M. obliquus abdominis externus. *gr.* Ursprung des M. gracilis. *pm.* Insertion des M. psoas minor. *tr. abd.* Ansatz des M. transversus abdominis.
4. Hund. Muskeln der vorderen Extremität von der Lateralfläche. *a.* M. supraspinatus. *b.* M. infraspinatus. *c.* M. teres major. *d.* M. deltoideus pars scapularis. *d.'* M. deltoideus pars acromialis. *e.* M. anconaeus longus. *e.'* M. anconaeus externus. *e.''* M. anconaeus parvus. *f.* M. brachialis internus. *g.* M. extensor carpi radialis. *h.* M. extensor digitorum communis longus. *k.* M. extensor carpi ulnaris. *l.* M. flexor carpi ulnaris externus. *l.'* M. flexor carpi ulnaris internus. *m.* M. abductor longus et extensor brevis pollicis. 1 Spina scapulae. 2 Acromion. 3 Humerus. 4 Olecranon.
5. Echidna hystrix; $^1/_1$ nat. Gr. Rechtes Schulterblatt mit Muskelansätzen. *Dlt.II.* Hintere Portion des M. deltoideus. *Isp.* M. infraspinatus. *Lcl.* M. Levator claviculae *Rh.* M. rhomboideus. *Ssc.* M. subscapularis. *Ssca.* M. subscapularis accessorius. *Tm.* et *Ld.* Mm. teres major et latissimus dorsi. *Tv.'* Scapulartheil des M. triceps. *Tzs. I, II.* M. trapezius.

Fig. 1—3 nach Leche (4); Fig. 4 nach Ellenberger und Baum; Fig. 5 nach Westling.

Fig. 2.

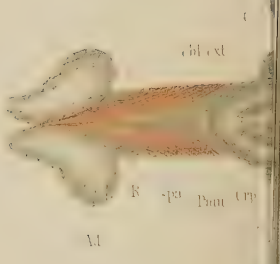


Fig. 3.

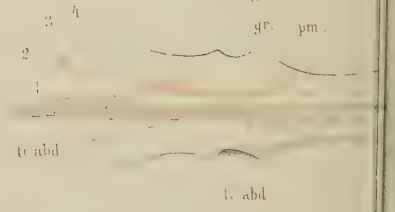
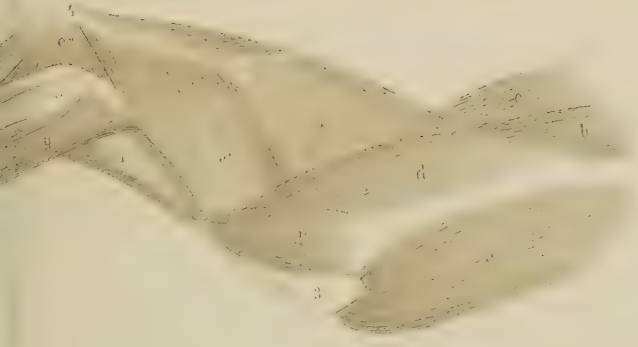


Fig. 5

Fig. 1.

Fig 4



Lith Anst. Julius Kuckhardt Leipzig

Erklärung von Tafel CIV.

Fig.

1. Myrmecobius fasciatus. $^2/_1$ nat. Grösse. *a.* M. biceps brachii. *b.* M. coracobrachialis brevis. *c.* M. teres major. *d.* M. latissimus dorsi. *e.* M. anconaeus internus. *f.* M. anconaeus longus. *g.* M. subscapularis.
2. Myrmecobius fasciatus. Tiefere Muskeln der vorderen Extremität. $^2/_1$ nat. Grösse *a.* M. anconaeus quartus. *b.* M. brachialis internus. *c.* M. extensor secundi internodii pollicis. *d.* M. supinator brevis. *e.* M. extensor ossis metacarpi pollicis. *f.* M. extensor carpi ulnaris.
3. Canis familiaris. Muskeln der vordern Extremität von der medialen Seite. *a.* M. subscapularis. *b.* M. supraspinatus. *c.* M. teres major. *d.* M. latissimus dorsi. *e.* M. coracobrachialis. *f.* M. biceps brachii. *g.* M. anconaeus posterior. *h.* M. anconaeus longus. *i.* M. dorso-epitrochlearis. *k.* M. anconaeus internus. *l.* Humerus. *m.* M. extensor carpi radialis. *n.* M. pronator teres. *o.* M. flexor carpi ulnaris externus. *p.* M. flexor carpi radialis. *q.* M. flexor digitorum sublimis. *r.* M. flexor digitorum profundus. *s.* Radius. *t.* M. radialis.

4—5. Echidna hystrix. Muskeln der zwei breiten Seiten des Unterarms. $^1/_1$ nat. Grösse. *A.* M. anconaeus quartus. *Bc.* M. biceps brachii. *Cbrl.* M. coraco-brachialis longus. *cm.* Nerv. cutaneus medius. *cm'''.* ulnarer Endast des Nerv. cutaneus medius. *Da.* M. dorsoantibrachialis. *Dlt.* M. deltoideus. Ea. M. epitrochleo-anconaeus. *Ed.* M. extensor digitorum communis. *Erb.* M. extensor carpi radialis brevis. *Erl.* M. extensor carpi radialis longus. *Fld.* M. flexor digitorum. *Flr.* M. flexor carpi radialis. *Flu.* M. flexor carpi ulnaris. *H.* Humerus. *Ld.* M. latissimus dorsi. *mnds* Nerv. medianus. *Ol.* Olecranon. *Prt.* M. pronator teres. *rp.* Nerv. radialis profundus. *rp.* 4. Ast desselben für M. epitrochleo-anconaeus. *rs.* Nerv. radialis superficialis. *rs.'* Muskelast desselben. *Sbr.* M. supinator brevis. *Sl.* M. supinator longus. *Tr.* M. extensor antibrachii. *u.* Nerv. ulnaris. *u.'* Ast desselben zum Ulnarrande der Hand. *U.* Ulna.

Fig. 1—2 sind Originale; Fig. 3 nach Ellenberger und Baum; Fig. 4—5 nach Westling.

Fig.4.

Fig.1.

Fig.2.

Fig. 5.

Fig. 3.

Lith. Anst. Jul. u. Klinkhardt, Leipzig

Abductor poll. longus differenzirt sind, treten bei den übrigen Säugethieren, in verschiedener und oft individuell wechselnder Weise verbunden, meist in reicherer Entfaltung auf. So werden durch diese Muskelgruppe nicht nur der erste und zweite, sondern meist auch der dritte und oft sogar der vierte Finger mit Sehnen versorgt. Eine durchgeführte vergleichende Bearbeitung würde den Rahmen dieser Darstellung weit überschreiten. Ich beschränke mich desshalb auf die Bemerkung, dass, da sowohl in den descriptiven Sectionsberichten als auch in den zusammenfassenden Darstellungen die in der menschlichen Anatomie gebräuchlichen Namen auf die Thierbefunde angewandt werden, z. B. der als Ext. pollicis longus bezeichnete Muskel keineswegs immer nur dem gleichnamigen beim Menschen entspricht, sondern ausserdem, wie namentlich die Insertion darthut, auch den fast immer reicher entwickelten Ext. indicis proprius enthalten kann. Um aber nicht durch Einführung neuer Namen oder durch Austausch der in den benutzten Quellenschriften angewandten Bezeichnungen die Darstellung zu compliciren, werden im Nachfolgenden die Namen der citirten Autoren benutzt, und wird, wo die Befunde vom menschlichen Verhalten abweichen, der Leser durch Mittheilung dieser Abweichungen betreffs der Beschaffenheit der fraglichen Muskelbildungen ausreichend orientirt werden. Uebrigens variirt die Insertionsart des einzelnen Muskels individuell so beträchtlich, dass die bezüglichen Angaben kaum mehr denn als blosse Beispiele anzusehen sind.

Die aus der menschlichen Anatomie bekannten Differenzirungen, welche hier behandelt werden, sind folgende:

1) M. extensor ossis metacarpi pollicis (M. abductor pollicis longus; M. extensor poll. primus Humphry).

2) M. extensor pollicis brevis (M. extensor primi internodii pollicis).

3) M. extensor pollicis longus (M. extensor secundi internodii pollicis; M. extensor indicis et pollicis Coues u. a.).

4) M. extensor indicis proprius.

Innervation vom Nerv. radialis.

Bei Monotremata ist nur Ext. ossis metacarpi pollicis (Holzschn. 38 *E. m. p.*), mit Ext. dig. communis eng verbunden, vorhanden; er entspringt von dem proximalen Theile der Ulna und dem Lig. interosseum (Westling).

Marsupialia (80, 120, 122, 127, Sidebotham, Leche). Ext. o. metac. poll. und poll. longus vorhanden. Ersterer entspringt im Allgemeinen von Ulna, Radius und Lig. interosseum und inserirt am Trapezium (Myrmecobius), an diesem und Metac. I (Cuscus, Phascolarctos, Thylacinus, Phascologale) oder am Metac. I (Didelphys, Chironectes, Dasyurus); Carlsson fand bei Didelphys ausserdem eine Sehne für den s. g. Praepollex. Ext. poll. longus entspringt zuweilen auch vom Olecranon (Thylacinus, Phascologale, Chironectes); er inserirt an der Endphalange des ersten Fingers

und der Dorsalaponeurose des zweiten (Myrmecobius, Didelphys, Chironectes), am ersten und dritten (Cuscus), am ersten, zweiten und dritten (Thylacinus, Phascologale) am ersten bis vierten (Dasyurus, Sarcophilus), am dritten (Phascolarctos). Bei Dasyurus (120) sind jedoch die Fleischtheile für den zweiten bis vierten Finger deutlicher vom eigentlichen Ext. poll. longus gesondert.

Edentata (133, 134, 147). Ext. ossis metac. poll. entspringt meist von der Ulna, bei Orycteropus ausserdem vom Radius, bei Manis vom Cond. ext. hum; inserirt am Trapezium, ausser bei Chlamydophorus und Tatusia, bei welchen er am Metac. I inserirt. — Bei Bradypodidae inserirt ein Ext. indicis an der Basis der Grundphalange des zweiten Fingers. Ausserdem kommt ein Extensor brevis digitorum vor, welcher von der Rückenfläche des Carpus und der Metac. II und III entspringt; bei Choloepus inserirt er an der Endphalange des zweiten und der Mittelphalange des dritten Fingers; bei Bradypus verbinden sich die Endsehnen mit Ext. digit. com. — Bei Cyclothurus besteht Ext. brevis digit. aus zwei Theilen, von denen der eine vom distalen Ende der Ulna zur Endphalange des zweiten Fingers geht (also offenbar dem Ext. indicis entsprechend), der andere vom Carpus entspringt und sich mit der Sehne des Ext. digit. com. zum dritten Finger verbindet; etwas abweichend verhält sich das von Gruber (85) untersuchte Exemplar. — Bei Manis geht der s. g. Ext. indicis zur Endphalange des ersten bis dritten Fingers. — Bei Orycteropus sind ausser Ext. ossis metac. pollicis noch folgende Muskel differenzirt: Ext. annularis zum vierten Finger und Ext. indicis zum zweiten und dritten.

Insectivora (148). Ext. oss. metac. poll. kommt bei allen ausser Gymnura vor; inserirt bei Centetes ausser am Metac. I auch am s. g. Praepollex (Carlsson). Ext. indicis findet sich bei Chrysochloris; bei den übrigen ist Ext. longus mit diesem verbunden und geht zum ersten und zweiten, bei Solenodon ausserdem zum dritten Finger.

Bei Galeopithecus (153) kommen Ext. indicis für den zweiten Finger, und ausserdem mit Strängen zum Ext. poll. long. digit. lateralis (Gruber fand Sehnen für den zweiten und dritten Finger) ein verwachsener Ext. poll. longus und brevis vor, sowie Ext. ossis metac. poll., welcher theilweise am s. g. Praepollex inserirt, theilweise sich in den Ursprung des Abductor pollicis brevis fortsetzt.

Chiroptera (156–158). Ext. ossis metac. poll. inserirt bei Pteropus am Os capitatum, bei Vespertilio und Vesperugo am Os trapezium. Ext. indicis geht zum zweiten Finger, bei Vespertilio schickt seine verbreiterte Sehne ausserdem einen Strang zum Metac. I. Bei Pteropus kommt auch ein Ext. poll. brevis vor, während ein „interosseal adductor“ als Ext. poll. longus aufgeführt wird. Bei Vespertilio ist ein eigentlicher Ext. poll. long. vorhanden.

Glires. Ext. ossis metac. poll. hat bei Castor und Rhizomys ausser der gewöhnlichen Insertion auch eine Sehne für den s. g. Praepollex; bei

Cercolabes inserirt er nur am letztern (Carlsson). Ext. indicis für den zweiten Finger ist bei Siphneus, Mus, Spalax, Fiber, Myopotamus, Arctomys, Pteromys, Cavia und Lepus vorhanden; bei Aspalax fehlt er. Bei Arctomys bobac ist er mit dem Ext. ossis metac. poll. verwachsen und geht ausserdem zum dritten Finger (Gruber). Bei Capromys (159) verhalten sich Ext. poll. long. und indicis wie gewöhnlich. Bei Dasyprocta (161) fehlen Ext. poll. long. und brevis; Ext. indicis und ossis metac. poll. wie gewöhnlich. Beim Kaninchen (165) sind Ext. ossis metac. poll., poll. longus und indicis (die beiden letztern vereint) und ausserdem ein Ext. digiti quarti proprius vorhanden.

Carnivora. Beim Hunde beschreiben Ellenberger und Baum einen vereinten Ext. poll. longus und indicis (manchmal auch mit einer an den dritten Finger gehenden Sehne) und einen ebenfalls verbundenen Ext. ossis metac. poll. und poll. brevis. Bei Mustela sind Ext. poll. long. und indicis getrennt; bei Lutra, Cercoleptes und Procyon geht Ext. indicis zum zweiten und dritten Finger. Bei Phoca finden sich Ext. ossis metac. poll., poll. longus, aber kein Ext. indicis (Gruber), welcher jedoch von Meckel mit Sehnen zum zweiten und dritten Finger angetroffen ist.

Bei Hyrax (203) kommt nur Ext. ossis metac. pollicis vor, welcher am Trapezium und dem Rudimente des Pollex inserirt.

Ungulata. Beim Pferde fehlt diese Muskelgruppe. Beim Schweine geht ein hierher gehöriger Muskel (Ext. proprius digitorum internorum Bendz) zur Endphalange des zweiten und dritten Fingers, bei Tragulus, Schaf und Rind nur zu derjenigen des dritten. Bei Rhinoceros beschreibt Beddard zwei Muskeln: 1) Ext. obliquus metacarpi zum Metac. II und 2) Ext. metacarpi zum Metac. III.

Bei Manatus (221) kommen nur Ext. poll. brevis und longus (*sic!*) vor, von denen ersterer an der Basis des Metac. I inserirt, letzterer sich durch eine Endsehne mit jenem verbindet.

Bei Cetacea fehlen hierher gehörige Muskeln.

Prosimiae (240). Ext. ossis metac. poll. und Ext. poll. longus wie gewöhnlich; doch inserirt ersterer auch bei Otolicnus, Perodicticus, Chiromys am s. g. Praepollex (Carlsson). Ext. indicis geht zum zweiten Finger bei Stenops und Perodicticus; bei einem Lemur varius an der rechten Extremität nur zum zweiten, an der linken auch zum dritten Finger; bei den meisten Halbaffen ist das letztere der Fall; bei Chiromys fand Owen (243) ebenfalls Sehnen für den zweiten und dritten Finger, während er bei andern Exemplaren (140, Oudemans) auch den vierten versorgt. Extensor poll. brevis fehlt.

Primates. Ext. ossis metac. poll. hat manchmal (Cercopithecus, Macacus, Hylobates, Troglodytes) entweder einen doppelten Muskelbauch oder eine doppelte Insertionssehne; so inserirt bei Hylobates (Kohlbrügge) die eine Sehne am Metac. I, die andere am s. g. Praepollex (bei Hylobates syndactylus ist die Sehne nicht getheilt); Vrolik (290) fand bei Troglodytes sogar drei Sehnen für Metac. I, für Trapezium und für den s. g. Praepollex.

Ext. poll. longus wie beim Menschen, manchmal mit zweigetheilter Sehne. Nach Bischoff (250) soll Ext. poll. brevis allen Affen mit Ausnahme des Gorilla fehlen; Kohlbrügge fand ihn bei Hylobates und glaubt, dass er bei den von Bischoff, Huxley u. a. untersuchten Exemplaren im Ext. ossis metac. poll. enthalten sei. Ext. indicis variirt stark; hat eine Sehne zum zweiten Finger (Gorilla, Troglodytes, manchmal bei Hylobates und Cercopithecus), zwei Sehnen zum zweiten und dritten Finger (Pithecus und die meisten Catarrhini und Platyrhini, manchmal bei Troglodytes), drei Sehnen zum zweiten bis vierten Finger (Ateles, manchmal Cebus, Cercopithecus, Hylobates); kann fehlen bei Pithecus und Gorilla.

M. pronator teres.

Ist von den vom Condylus internus humeri ausgehenden und der oberflächlichen Schicht angehörenden Schicht angehörenden Muskeln am meisten medialwärs gelagert.

Wenn auch einer grossen Anzahl von Thieren die Thätigkeit der Pronation und Supination abgeht, so fehlt desshalb dieser Muskel ebensowenig wie die Supinatoren keineswegs immer, sondern wirkt als Flexor.

Innervation vom Nerv. medianus.

Vornehmlich Macalister's Darstellungen (93) entnehmen wir Folgendes über diesen und Pronator quadratus.

Beim Menschen entspringt er vom Cond. int. hum. (bezüglich des zweiten Kopfes siehe unten). Bei Primates ist der Ursprung derselbe. Unter Insectivora, Chiroptera, Glires und Carnivora hat er denselben Ursprung bei Erinaceus, Gymnura, Solenodon, Chrysochloris, Myogale, Vesperugo, Vespertilio, Pteropus, Lepus, Mus, Canis, Ursus, Lutra, Martes Mustela, Felis, Hyaena, Paradoxurus, Phoca; ebenso bei Dasyurus, Bradypus, Myrmecophaga, Orycteropus, Macropus, Phascolarctos, Phascolomys, Phalangista, Dasyurus, Didelphys, Thylacinus, Chironectes, Echidna.

Eine tiefe Ursprungsportion beim Menschen geht vom Processus coronoideus ulnae aus; dieselbe ist bei Troglodytes ebenfalls vorhanden. Bei andern verbindet sie sich mit dem folgenden (siehe unten).

Er inserirt in der Mitte des Aussenrandes des Radius bei Primates vielen Insectivora und Carnivora, Perameles, Didelphys, Phalangista, Galeopithecus; zur distalen Hälfte des Radius erstreckt er sich bei Bradypus, bei dem er sich in zwei Portionen sondert, von denen die eine zum distalen Radius-Ende und dem Carpus-Ligament, die andere etwa zum distalen Zweidrittel des Knochens reicht.

Bei Monotremata ist er sehr stark entwickelt und erstreckt sich bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 4 Prt) bis zum Carpus.

Bei Gymnura ist die Insertionspartie mit der Fascia palmaris verbunden. Bei Talpina ist er doppelt (148).

Rudimentär ist er bei Hyrax, Elephas, Sus und Dicotyles.

Fehlt bei Rhinoceros, Pferd und Ruminantia.

M. pronator quadratus.

Wenn am vollständigsten entwickelt, nimmt der Muskel die ganze Länge des Vorderarms ein. Er ist von andern Muskeln völlig bedeckt und entspringt am medialen Rande der Ulna und inserirt am Radius. Der Faserlauf ist vorwiegend transversal.

Innervation vom M. medianus.

Besagte über den ganzen Unterarm ausgedehnte Muskelschicht kommt dadurch zu Stande, dass sich die tiefe Ursprungsportion des Pronator teres (siehe oben pag. 820) mit dem mehr distalwärts gelegenen Pronator quadratus verbindet. Dieses Verhalten wird angetroffen bei Perameles, einigen Halmaturus-Arten, Canis, Hyaena.

Meist ist er kleiner, indem der proximale Theil fehlt; so nimmt er das distale Zweidrittel des Unterarms ein bei Didelphys, Hystrix, Felis, die distale Hälfte bei Myrmecobius, Dasyurus, Chironectes, Viverra, das distale Drittel bei Arctomys, Dasyprocta, Procyon, das distale Viertel oder weniger bei Thylacinus, Phascologale, Cuscus, Phascolarctos, Bradypus, Phoca, Ursus, Nasua, Lutra, Martes, Paradoxurus, Prosimiae und die Mehrzahl der Primates.

Bei Chlamydophorus ist er nur durch ein schwaches Sehnenband repräsentirt (134); ebenso bei Galeopithecus (153).

Er fehlt bei Monotremata, Dasypus, Pholidotus, Chiroptera, Lepus, Phoca (zuweilen), Hyrax, Elephas, Ungulata, Manatus, Cetacea.

M. flexor carpi radialis.
M. radialis internus.

Entspringt vom Condylus internus humeri, manchmal auch vom Radius, meist mit einem oder mehreren der andern Flexoren im proximalen Theile verwachsen. Ueber die sehr variable Insertion siehe unten.

Innervation vom Nerv. medianus.

Monotremata. Bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 4. Fl. *r*) ist er sehr gross; die Insertionssehne schliesst ein Sesambein ein und inserirt am Metac. I und II (Westling) oder II und III oder I—III (53). Bei Ornithorhynchus inserirt er am Carpus (111), sowie nach Meckel auch am Metac. II.

Er inserirt:

a) am Metac. I bei Chlamydophorus, Tatusia, Myrmecophagidae; Manatus (auch am Metac. II);

b) am Metac. II bei Didelphys; Orycteropus (mit Sesambein), Bradypus (und Trapezium); Erinaceus, Chrysochloris, Myogale; mehreren Chiroptera, Kaninchen, Hyaena, Felis, Procyon, Ursus, Phoca (bei den beiden letzten auch am Metac. I); Pferd; Prosimiae; Primates;

c) am Metac. III bei Pholidotus (doch auch Sehnen zu Metac. I und II); Schwein, Wiederkäuer;

d) am Metac. II—III bei Chironectes, Cuscus, Phascolarctos, Dasyurus (hier auch am Trapezium); Hund (Taf. CIV, Fig. 3 *p*);

e) am Carpus bei Myrmecobius (Naviculare, Trapezium und Ligamentum carpi volare), Phascologale (Trapezium); Dasypus (Trapezium) Choloepus (Naviculare, Trapezium); Galeopithecus (Trapezoideum).

Am distalen Ende des Radius inserirt er bei Gymnura (148).

Bei Solenodon ist er völlig mit Flexor digitorum profundus und sublimis sowie mit Palmaris longus verwachsen. Bei Chrysochloris entspringt er ausser vom Cond. int. hum. auch vom proximalen Drittel der innern Fläche der verknöcherten Sehne des Flexor profundus digitorum (148).

Bei Dasyprocta reicht er bis zur Grundphalange des zweiten Fingers (161).

Fehlt bei Vesperugo und Cetacea.

M. flexor digitorum.

(Mm. flexor digitorum sublimis, profundus und pollicis longus.)

Da die beiden als Flexor digit. sublimis (perforatus) und profundus (perforans) beschriebenen Muskeln bei der Mehrzahl der Säugethiere mehr oder weniger zu einer Muskelmasse verschmolzen sind, werden sie hier zusammen behandelt; dasselbe gilt auch vom Flex. pollicis longus, der den meisten als selbständiger Muskel fehlt. Windle*) giebt eine präcise Beschreibung der allgemeinen Anordnung der Muskelmasse am Unterarme, welcher Darstellung ich Folgendes entnehme. Die gesammte Flexorgruppe der Zehen ordnet sich in drei Schichten, welche von aussen nach innen durch Mm. palmaris longus (siehe unten), flexor digitorum sublimis und flexor digitorum profundus, welcher letztere meist den M. flexor pollicis longus enthält, repräsentirt werden. Flex. digit. sublimis entspringt meist vom Condylus internus hum.; ist Flex. digit. profundus stark entwickelt, kann Sublimis zu einer Art Fascikel des letztern herabsinken; ist dagegen Sublimis relativ stärker ausgebildet als Profundus, kann er, diesen theilweise verdrängend, auch vom Unterarme entspringen. Am Flex. profundus unterscheidet Windle fünf Factoren: 1) entspringt vom Cond. int. hum., manchmal mit Sublimis verbunden, und verläuft an der radialen Fläche der gemeinsamen Profundus-Sehne; 2) derselbe Ursprung, oft auch vom Olecranon, verläuft an der ulnaren Fläche der gemeinsamen Profundus-Sehne; ist weniger constant als 1; 3) derselbe Ursprung; liegt zwischen 1 und 2; ziemlich selbständig endet er mit einer Sehne, welche sich mit dem Mitteltheile der gemeinsamen Sehne verbindet; 4) und 5) entsprechen ziemlich genau dem Flex. pollicis longus und digitorum profundus beim Menschen, indem der erstere vorzugsweise vom Radius, der letztere von

* Journal of Anatomy and Physiol. Vol. 24 (1889).

der Ulna und dem Ligamentum interosseum entspringen. Bezüglich der Insertion sei hier nur bemerkt, dass die Sublimis-Sehnen sich auf den Fingern spalten und sich an den Mittelphalangen inseriren, während die Profundus-Sehne durch jene Spalte treten und an den Endphalangen inseriren.

Innervation von sowohl N. ulnaris als medianus.

Monotremata. Echidna (Taf. CIV, Fig. 5 Fl. *d*): eine sehr grosse zusammenhängende Muskelmasse, theils vom Olecranon und der Ulna bis in die Nähe des Handgelenkes, theils vom Cond. int. hum. entspringend; die Insertionssehne enthält ein Sesambein und theilt sich in fünf Sehnen, die zur Endphalange eines jeden der fünf Finger gehen; die drei mittlern Sehnen sind die grössten und mit starken Retinacula tendinea versehen, welche sie an den Mittelhandknochen fixiren; ausserdem sind bei allen Sehnen etwas schwächere Retinacula vorhanden, die sie an den Grundphalangen der entsprechenden Finger befestigen (Westling). Bei Ornithorhynchus (111) kommt ausserdem ein als Flex. dig. sublimis beschriebener Muskel vor, der von der Palmarfläche der Sehne des vorigen entspringt und ganz und gar auf die Hand beschränkt ist.

Auch bei Marsupialia geht der Muskel an alle fünf Finger. Bei Macropus kommt wie bei Echidna nur ein Flex. digitorum vor; bei Thylacinus, Phascologale (80) und Perameles (50) ist die Flexor-Masse im fleischigen Theile ebenfalls noch einheitlich, aber die Sehnen geben sich deutlich als Repräsentanten sowohl des Flex. sublimis wie des Flex. profundus kund. Von diesen Befunden leitet sich der Zustand ab, wo auch der fleischige Theil eine, wenn auch noch wenig selbständige Differenzirung erkennen lässt, wie bei Cuscus, Myrmecobius (Leche) und Chironectes (Sidebotham); bei den beiden letztgenannten fehlt die Sublimis-Sehne für den fünften Finger.

Die Anordnung der Flexorengruppe als eine einheitliche Muskelmasse weist auf ein sehr indifferentes Stadium hin. Selbstverständlich muss die Differenzirung als distal-proximalwärts geschehend gedacht werden, welche Auffassung durch die Befunde bei Ornithorhynchus und den genannten Beutelthieren ebenso wie bei einigen niederen Wirbelthieren (Hatteria u. a.) gestützt wird. Dass die Einheit der Flexorengruppe in erster Hand nicht durch die Function hervorgerufen, somit keine secundäre Anpassung ist, wird dadurch nahe gelegt, dass bei höhern Thieren (Talpa, Siphneus) mit ähnlicher Anwendung der Extremität wie Echidna ein solches Organisationsverhältnis nicht vorkommt (Westling).

Edentata. Bei Bradypus (133) kommt wie bei Echidna nur ein Flex. dig. vor; bei den übrigen ist eine Trennung wenigstens angebahnt bei manchen (Manis, Orycteropus Dasypus) vollzogen. Bei mehreren (Orycteropus, Choloepus, Dasypus, Pholidotus) ist Palmaris longus intim mit dem Sublimis-Theile verwachsen. Bei Dasypus (142) verwächst die Sublimis-Sehne mit der Palmarfascie; der gewaltige Profundus besteht aus zwei Theilen, welche sich zu einer, einen Sesamknochen einschliessenden Sehne vereinigen, welche Zweige zu der Endphalange der vier

innern Finger abschickt. Aehnlich bei Orycteropus (146). Bei Manis (133) besteht Fl. sublimis aus fünf getrennten Portionen, eine für jeden Finger; der für den dritten Finger bestimmte Theil entspringt theils vom Cond. int. hum., theils vom Latissimus dorsi; Fl. profundus wie bei Dasypus. Nach Macalister (134) soll Flex. sublimis bei Manis und Myrmecophaga gänzlich fehlen.

Insectivora (148). Meist sind Sublimis und Profundus gut differenzirt. Die Insertion ist merkwürdig übereinstimmend: Sublimis-Sehnen gehen zu den drei mittelsten Fingern bei Gymnura, Erinaceus, Centetes, Talpidae, und die Profundus-Sehnen zu allen fünf Fingern bei denselben; nur bei Erinaceus ist manchmal eine Sublimis-Sehne zum ersten Finger beobachtet worden. Bei Chrysochloris ist Flex. sublimis sehr klein und geht nur zum zweiten Finger; aus dem Flex. profundus geht eine starke Sehne hervor, welche verknöchert und bis zum Carpus reicht, und stellt sich am trocknen Skelett als einen dritten Unterarmsknochen dar; am Carpus geht der Knochen wieder in Bindegewebe über, aus dem Sehnen für alle Finger hervorgehen.

Bei Galeopithecus (153) sind die Sehnen des Flex. subl. eng mit Palmaris longus verbunden und enden am zweiten bis vierten Finger. Flex. profundus geht zu allen fünf Fingern.

Chiroptera (156—158). Naumann und Maisonneuve beschreiben bei Vesperugo und Vespertilio nur einen Flex. digit., welcher am ersten, dritten und vierten Finger inserirt; nach Macalister (154) soll Fl. sublimis fehlen; nach Winge fehlt letzter Muskel bei allen Chiroptera. Bei Pteropus beschreibt dagegen Humphry beide Muskeln: Fl. sublimis entspringt vom Cond. int. hum. und von dem proximalen Theile des Radius und inserirt am Sesambein des Metacarpo-phalangeal-Gelenkes des ersten Fingers, sowie an der Basis der zweiten Phalange des zweiten Fingers; Flex. profundus entspringt vom Cond. int. hum., von der vordern Ulnafläche und vom Radius und inserirt an der Endphalange des ersten bis dritten Fingers.

Bei Carnivora wird manchmal ein selbständiger Flexor pollicis longus (als eine Differenzirung des vom Radius entspringenden Flex. profundus-Theils beschrieben, so bei (Nasua, Hyaena u. a.); Meckel (48) fasst ihn auch beim Hunde als besondern Muskel auf. Oft sind Flex. subl. und profundus intim vereint; Sublimis stets sehr schwach entwickelt. Bei Trichechus (195) ist der fleischige Theil des Flex. digit. einheitlich, und erst die Endsehne lässt einen Flex. sublimis und profundus entstehen.

Bei Hyrax (203) inserirt Flex. sublimis am zweiten bis vierten Finger; die Sehne für den zweiten Finger inserirt medialwärts von derjenigen des Profundus und wird nicht vom letztern durchbohrt; die Sublimis-Sehne für den vierten Finger ist mit derjenigen des Flex. brevis manus zu einer Sehne verschmolzen, welche ebenso wie diejenige für den dritten vom Profundus durchbohrt wird. Flex. profundus geht zu allen vier Fingern. Meckel's Beschreibung (48) ist abweichend.

Bei Ungulata fasst Bendz unter dem Namen Flexor digitorum communis superficialis den Palmaris longus und Flex. sublimis zusammen; durch ihr Verhalten zu den Sehnenscheiden sind sie jedoch leicht zu unterscheiden. Beim Schwein, Hyaemoschus, Moschus, Rind und Schaf geht Flex. sublimis zum dritten und vierten Finger; beim Pferde, wo Palmaris long. völlig fehlen dürfte, geht Flex. sublimis nur zum dritten Finger. Flex. profundus weist hier wie auch bei manchen andern Säugern drei Portionen auf, von denen die eine, welche zweiköpfig ist, vom Cond. intern. hum., die zweite von der innern Fläche des Olecranon, die dritte und kleinste vom mittlern Theile des Radius entspringt; aus der gemeinsamen Sehne gehen beim Schweine, Hyaemoschus und Moschus Endsehnen zu allen Fingern, beim Rind und Schaf zum dritten und vierten, beim Pferd zum dritten hervor. Beim Rhinoceros (Beddard) gehen Fl. sublimis und profundus zu allen drei Zehen; abweichend von dem Verhalten beim Pferde etc. entspringt letzterer nur vom Cond. int. hum. Bei Tragulus (220) gehen sowohl Flex. sublimis als profundus zum dritten und vierten Finger.

Manatus (221). Flex. digit. bildet eine einheitliche Masse, welche vom Cond. int. hum. und von dem ganzen innern Rande der Ulna entspringt; die Insertionssehne ist dagegen deutlich in eine oberflächliche und eine tiefere Schicht geschieden, von denen die erstere am zweiten bis vierten Finger, die letztere am dritten und vierten inserirt.

Cetacea. Kommt vor bei Mystacoceti und Hyperoodon, fehlt den übrigen Odontoceti. Bei einem Embryo von Hyperoodon (Carlsson) und bei Balaenoptera rostrata (227) entspringt er vom distalen Humerus-Theile und von der Ulna, inserirt beim erstern an der Endphalange des zweiten bis vierten Fingers und an der nächst äussern Phalange des fünften Fingers, während der erste Finger keine Sehne erhält; bei Balaenoptera inserirt er an der Endphalange aller vier Finger. Wesentlich andere Befunde theilt Perrin (228) von Bal. rostrata mit. Innervirt bei Hyperoodon vom Nerv. medianus.

Prosimiae (240). Sublimis, schwach entwickelt, giebt Sehnen zu den vier ulnaren Fingern ab. Als selbständiger Fl. pollicis longus wird eine Muskelmasse beschrieben, die grösste am Unterarm, welche zweiköpfig vom Radius und vom Ligamentum interosseum entspringt; doch ist sowohl sein Muskelbauch als auch seine Endsehne theilweise mit Flex. digit. profundus verbunden.

Primates. Während der Sublimis sich meist wie beim Menschen verhält, fehlt bei den Affen (vergleiche unten über Hylobates) Flex. pollicis long. als selbständiger Muskel, wird aber meist durch einen Theil des Flex. dig. profundus vertreten. Testut (53) fasst die verschiedenen Differenzirungsstufen, welche im Verhalten des Flex. poll. long. zum Flex. dig. prof. bei den Affen auftreten, folgendermaassen zusammen: 1) Vollständige Verwachsung des Flex. dig. prof. und Flex. poll. longus. Als Gemeinsamer Ursprung dienen die beiden Unterarmknochen und Lig. interosseum; fünf Sehnen zu den fünf Fingern. Beispiel: Cercopithecus,

2) Ebenso; aber im distalen Theile spaltet sich der Muskel in zwei Portionen, von denen die ulnare Portion Sehnen zum dritten bis fünften, die radiale zum ersten und zweiten Finger entsendet. Beispiel: Hylobates, Mehrzahl der untersuchten Gorillas und Chimpansen. 3) Ebenso; aber keine Sehne geht zum ersten Finger. Beispiel: Pithecus. 4) Eine Sehne für den ersten Finger ist vorhanden, aber dieselbe verbindet sich nicht mit der Flexoren-Masse, sondern ist mit fibrösen Elementen am Carpus verwachsen. Beispiel: einige Chimpansen. — Nach Huxley's (16) und Kohlbrügge's Untersuchungen nähern sich die Befunde bei Hylobates am meisten dem menschlichen Verhalten: Flex. poll. long. nimmt seinen Ursprung vom ganzen Radius und von der Membrana interossea; sein Ursprung ist dem des Flex. dig. prof. dicht angeschlossen, doch divergiren die Fasern der beiden Muskeln sofort und setzen sich an ihre Sehnen fest, ohne sich zu vermischen; nur bei H. syndactylus sind die Muskeln nicht scharf von einander geschieden. Die Sehnen bleiben ganz von einander getrennt bis kurz oberhalb des Handgelenkes, wo sie durch eine Membran mit einander verbunden werden. Die Sehne des Flex. poll. long. endet an der Endphalange des ersten Fingers. — Partielle Verschmelzungen oder Verbindungbündel sind bei mehrern Primaten constatirt (Hapale, Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus, Anthropomorpha, 53).

M. flexor carpi ulnaris.
M. ulnaris internus.
Epitrochlo-carpien Cuv.

Liegt am ulnaren Seitenrande des Unterarmes. Meist entspringt er vom Condylus medialis humeri sowie von dem Olecranon ulnae und einem grösseren oder kleineren Theile des Ulna-Schaftes; er inserirt meist am Os pisiforme oder, falls man genannten Knochen als eine Verknöcherung in der Sehne des Muskels auffasst, am Carpus und an der Basis der Metacarpale V.

Innervirt vom Nerv. ulnaris.

Die Modificationen dieses Muskels, welchen Bardeleben*) als den ulnaren Theil des M. palmaris longus betrachtet, während Aeby (77) letzteren aus dem Flex. carpi ulnaris ableitet, sind von untergeordneter Bedeutung.

Der Ursprung verhält sich abweichend vom oben angebenen Verhalten bei folgenden Thieren.

Echidna (Westling) (Taf. CIV, Fig. 5 Flu.) der Ulnarursprung erstreckt sich über die ganze Länge des Knochens.

Dasypodidae (134, 142), Galeopithecus (153), Dasyprocta, Cavia (161), Hyperoodon (231), Balaenoptera (227): er entspringt

*) Anatomischer Anzeiger. V. Jahrgang 1890.

ausschliesslich von der Ulna; so auch zum grössten Theil bei Chiroptera, da nur ein kleiner Zipfel vom Cond. med. humeri kommt (154)*).

Abweichende Insertionsart ist beobachtet bei:

Ornithorhynchus (112) inserirt an der Basis metacarpi IV und V; Chironectes (Sidebotham) und Ursus (53) am Pisiforme und Basis metac. V; bei Phascolarctos (127) am Pisiforme, Hamatum und Metac. V; Bradypus am Pisiforme, Hamatum und Metac. III (134) oder am Metac. IV und V (133); Gymnura (148) am Pisiforme und am starken hintern Palmarballen; Otaria (187a), wo er mit Palmaris longus intim verwachsen ist, am Pisiforme und Basis metac. V.; dieselbe Insertion bei Prosimiae (240); bei Hyaena (48) am Pisiforme und den Metacarpi II—V.

Beim Pferde und den Wiederkäuern (Bendz) ist er zweigetheilt, und entspringt die eine Portion vom Condyl. lateralis humeri, verwachsen mit Extensor c. ulnaris, die andere vom Cond. med. hum.; inserirt am Pisiforme und entsendet ausserdem eine Sehne zur Basis metac. IV.

Bei Rhinoceros (Beddard) entspringt ein Kopf vom Cond. med. hum., ein anderer theils vom Humerus, theils vom Olecranon; inserirt ausser am Pisiforme auch mit einigen Fleischfasern an der radialen Fläche des Carpus.

Bei Manatus (221) ist er mit Flex. palmaris longus vereinigt und sichtbar sowohl von der Dorsal- als Palmarfläche; entspringt vom Condyl. med. humeri und inserirt am Metacarpus V.

Bei Canis (Bendz) (Taf. CIII, Fig. 4 *l*, *l'*) und Procyon (193) ist er doppelt, indem die vom Humerus und von der Ulna kommenden Theile völlig getrennt zur Insertion (Pisiforme) verlaufen.

Ausnehmend stark entwickelt ist er bei Cyclothurus (133), wo er mit dem folgenden Muskel verschmilzt.

M. palmaris longus.
Palmaire grêle Cuv.

Der ein- oder mehrfache Muskelbauch entspringt vom Condylus medialis humeri, mehr oder weniger intim mit der gemeinsamen Flexormasse verbunden. Die Endsehne inserirt an der Fascia palmaris oder hat getrennte Sehnen zu den Fingern.

Innervirt vom Nerv. medianus.

Mit Flexor dig. sublimis verschmilzt er bei Orycteropus (146), Dasypus (142), Cholocpus, Pholidotus (133), Schwein, Wiederkäuern (siehe oben unter Flex. digitorum).

Bei Cyclothurus und Manatus ist er mit Flexor c. ulnaris verbunden (siehe oben).

*) Nach Winge's neuesten Untersuchungen entspringt er bei Rhinolophus, Nycteris, Vespertiliones etc. nur vom Humerus, bei Artobius und Macroglossus sowohl vom Humerus als Ulna.

Als Beispiele der verschiedenen Insertionsart merken wir folgende Befunde:

1) inserirt an allen Fingern bei Myrmecobius, Chlamydophorus, Centetes, Talpa, Rhizomys, Siphneus, Otolicnus, Hyrax;

2) inserirt an einzelnen Fingern: an den vier ulnaren Fingern bei Thylacinus, Dasyurus, Galeopithecus; am ersten und fünften Finger bei Erinaceus; am dritten und vierten bei Tolypeutes; bei Chiroptera an einzelnen, bei den verschiedenen Formen verschiedenen Fingern, so bei Cynonycteris am 1., 2. und 5., bei Macroglossus und Taphozous am 1. und 2, bei Vesperugo am 1. etc. (Winge).

Bei Bradypus (133) hat er keine Verbindung mit der Fascia palmaris, sondern inserirt am Naviculare.

Bei Potamogale (148) inserirt er am grossen hinteren Palmarballen der Hand.

Bei mehreren Thieren steht der Muskel ausserdem in Verbindung mit dem „Praepollex" (Centetes, Didelphys, Talpa, Cavia, Cercolabes, Erethizon, Rhizomys, Siphneus, Otolicnus nach Carlsson), sowie zugleich mit „Postminimus" (Centetes nach Bardeleben.)

Sehr schwach ist er bei Balaenoptera (227); entspringt vom Olecranon und inserirt an Metacarpus IV, sich in eine rudimentäre Fascia palmaris ausbreitend.

Beddard beschreibt bei Rhinoceros einen Muskel, welcher vom Olecranon ausgeht und dessen Sehne sich am Carpus mit Flexor dig. profundus verbindet, als Palm. long.

Bei Otaria besteht er nach Murie (187a) aus drei verschiedenartig gestalteten Theilen: I Palmaris longus primus ist der eigentliche Palm. long., indem er an der Ulnarseite des Flex. carpi radialis liegt; entspringt vom Cond. med. hum., von der Oberfläche des Anconaeus internus und mit einzelnen Fasern von der Radialseite des folgenden Theils; inserirt an der grossen schiefen Palmarsehne (siehe unten). II Palm. long. secundus entspringt vom Cond. med. hum., vom dritten Theil, vom Dorsoepitrochlearis und vom Pectoralis major bedeckt; inserirt in der Sehnenausbreitung an der Ulnarseite der Handfläche. III Palm. long. tertius entspringt vom Cond. med. hum. sowie vom Olecranon, intim mit Flex. carpi ulnaris verbunden; die breite Insertionssehne geht über die Carpalfläche zum Metacarpus I und zur Endphalange des ersten Fingers. Aehnlich verhält sich der Muskel bei Trichechus.

Fehlt bei Monotremata, Manis, Pferd, Odontoceti, Nycteris und Gorilla.

4. Muskeln der Hand.

Da die myologische Literatur noch keine Materialien enthält, welche für eine vergleichende oder auch nur zusammenfassende Darstellung der Handmuskulatur genügen, und da ausserdem die Nomenclatur der verschiedenen

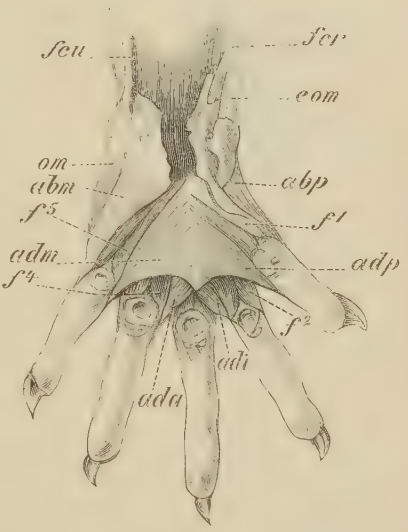
Componenten dieser Muskelgruppe ausserordentlich schwankend ist, halte ich es für das Geeignetste, eine rein descriptive Darstellung der wichtigeren Befunde bei den verschiedenen Säugethierordnungen zu geben.

Marsupialia.

Die Handmuskulatur dieser Thiere ist vornehmlich durch die Arbeiten von Young (114, 127), Cunningham (80) und Brooks*) relativ gut bekannt, und da ausserdem ziemlich primitive Verhältnisse hier obwalten, eignet sich diese Ordnung zum Ausgangspunkt für unsere Darstellung. Selbst habe ich die betreffenden Muskeln bei Myrmecobius untersucht.

1) Mm. adductores. Deren sind vier (Add. pollicis, indicis, annularis et digiti minimi) vorhanden bei Didelphys, Dasyurus, Phascologale, Cuscus, Halmaturus und Phascolomys; bei Phascolarctos sind nur drei vorhanden, indem Add. annularis nicht ausgebildet ist; bei Thylacinus ebenfalls nur drei, aber hier fehlt Add. pollicis; bei Myrmecobius konnte ich nur Add. dig. minimi als besondern Muskel darstellen, während die anderen Adductoren ausschliesslich durch verschiedene Faserrichtung von den dorsalwärts gelegenen Muskeln zu unterscheiden sind. Alle Adductoren gehen bei Didelphys, Cuscus, Halmaturus und Phascolarctos von einer in der Mediallinie belegenen, sehnigen Raphe, welche sich von den Carpalligamenten zum distalen Ende des Metac. III erstreckt. Bei Didelphys (Holzschnitt 39) sind Add. poll. (*adp*) und digiti min. (*adm*) gross, dreieckig und inseriren der erstere an der Basis der Grundphalange des Daumens an dessen Ulnarseite, der letztere an der Radialseite der Grund-

Fig. 39.



Didelphys marsupialis. Die Muskeln an der Palmarfläche der linken Hand; $^1/_1$ nat. Gr. *adp* Adductor pollicis; *adi* Add. indicis; *ada* Add. annularis; *adm* Add. digiti minimi; *abp* Abductor pollicis; *abm* Abd. digiti minimi; *om* Opponens digiti minimi; *fl*^{1} Flexor brevis pollicis; *fl*^{2} Flex. br. indicis; *fl*^{4} Flex. br. annularis; *fl*^{5} Flex. br. digiti minimi; *fcu* Flexor carpi ulnaris; *fcr* Flex. carpi radialis; *eom* Extensor ossis metacarpi pollicis. (Nach Young 117.)

*) On the morphology of the intrinsic muscles of the little finger, with some observations on the short flexor of the thumb. Journ. of Anatomy and Phys. Vol. 20 (1885—86).

phalange des fünften Fingers*); tiefer und fast völlig von den vorigen bedeckt, liegen die viel schwächeren und mit dem Flexor theilweise verbundenen Add. indicis (*adi*) und annularis (*ada*), welche von der distalen Hälfte der Raphe entspringen und an den nächstliegenden Seiten der entsprechenden Finger inseriren. Cuscus und Phascolarctos unterscheiden sich hauptsächlich dadurch von Didelphys, dass alle Adductoren in derselben Fläche liegen; ebenso verhält sich Halmaturus, doch sind hier alle Adductoren gleich stark entwickelt. Bei Thylacinus, Dasyurus und Phascologale entspringen die Adductoren von der Palmarfläche des Carpus und strahlen von hier zu den betreffenden Fingern aus.

Fig. 40.

Didelphys marsupialis. Muskeln der mittleren Schicht an der Palmarfläche der linken Hand; $^1/_1$ nat. Gr. f^3 Flexor brevis digiti medii. Die übrigen Bezeichnungen wie in Holzschn. 39. (Nach Young 117.)

Dorsalwärts vom Ramus palmaris profundus n. ulnaris liegen die Flexores breves. Sie bilden eine Gruppe, welche aus zehn, in Paaren geordneten Muskelbündeln bestehen, welche an der Palmarfläche der fünf Metacarpi liegen; jeder Finger hat seinen besondern Flexor, welcher beiderseits an der Basis der Grundphalange inserirt und dessen Sehne Sesamknochen einschliesst; meist (Dasyurus, Phascologale, Thylacinus, Phascolomys, Phascolarctos, Cuscus) findet ausserdem auch eine Insertion an der Aponeurose der Extensor-Sehne statt (Holzschn. 40). Diejenigen des zweiten, vierten und des radialen Theils des fünften entsprechen den Interossei interni der menschlichen Anatomie. Flex. br. pollicis entspringt von der distalen Carpalseite, Flex. br. dig. minimi entspringt mit dem ulnaren Bauche vom Hamatum, mit dem radialen vom fünften Metacarpus. Die Flexoren für die mittleren Finger entspringen theils von der Basis der entsprechenden Metacarpi und theils von den Carpalligamenten. Während wir die obige Anordnung bei Didelphys, Myrmecobius, Thylacinus, Dasyurus, Phascologale und Cuscus antreffen, weichen Phascolarctos dadurch ab, dass der Flex. br. dig. minimi nur durch eine schwache ulnare Portion vertreten ist, und Phascolomys dadurch, dass der radiale Bauch des Flex. br. indicis fehlt (oder mit Abductor ind. verwachsen ist). Bei Halmaturus ist die radiale Portion des Flex. br. pollicis

*) Nach Brooks ist ein Theil des Add. dig. minimi auf die Ulnarseite des fünften Fingers übergewandert, entspringt vom Hamatum und ist theilweise dem Flexor brevis digiti minimi beim Menschen homolog.

distinct, während der ulnare von der tiefern Schicht des Add. pollicis gebildet wird; gleicherweise soll die radiale Portion des Flex. br. dig. minimi von den tiefern Fasern des Add. dig. min. gebildet werden, und die ulnare Portion ist nur theilweise von Abductor dig. min. zu trennen; die übrigen Flexoren sind wenigstens nicht als selbständige Muskeln vorhanden.

Abductor pollicis brevis (Holzschn. 39 *abp*) erstreckt sich über den Radialrand der Palmarfläche. Entspringt vom radialen Carpustheile und inserirt am Radialrande der Basis der Grundphalange des Daumens. Des Näheren entspringt er bei Thylacinus und Phascologale vom Ligamentum annulare, Naviculare und Trapezium; bei Didelphys und Halmaturus vom Lig. annulare und vom distalen Randknochen, bei Dasyurus vom Lig. annulare, vom Randknochen und Trapezium.

Abductor digiti minimi (Holzschn. 39 *abm*). Entspringt bei Phascologale, Didelphys*) und Phascolomys vom Lig. annulare und Hamatum; inserirt an der Ulnarseite der Grundphalange des fünften Fingers. Bei Thylacinus, Dasyurus und Myrmecobius entspringt er vom Os pisiforme, bei Halmaturus vom Lig. annulare.

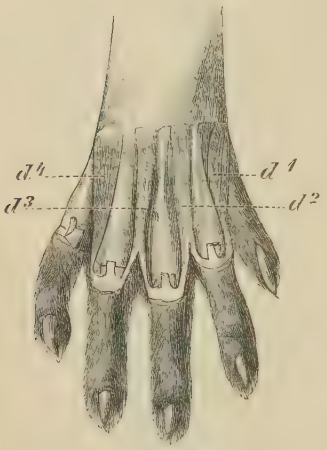
Interossei dorsales s. externi, vier an der Zahl, füllen die Spatia zwischen den Metacarpi von der Dorsalseite her aus. Sie sind zweiköpfig, mit Ausnahme des ersten, welcher einfach ist — indem sie von den einander zugekehrten proximalen Theilen je zweier Metacarpalien entspringen. Sie inseriren an den Basen der Grundphalangen der drei mittleren Finger. So geht bei Myrmecobius Interosseus dorsalis I mit einem oberflächlichen Kopfe von der dorsalen Basis des Metacarpus I und mit einem tiefern von der medialen und palmaren Basis desselben Metacarpus aus und inserirt am zweiten Finger. Inteross. d. II entspringt von der Basis des Metac. II und III sowie mit einigen Fasern von der Sehne des Extensor carpi radialis für Metac. III; inserirt an der Radialseite des dritten Fingers. Inteross. d. III entspringt von der Basis des Metac. III und IV und inserirt an der Ulnarseite des dritten Fingers. Interos. d. IV entspringt vom Metac. IV und V und inserirt am vierten Finger. Bei Thylacinus (Holzschn. 41) und Didelphys weichen die fraglichen Muskeln in folgenden Beziehungen von Myrmecobius ab: Inteross. II und III inseriren jeder an den zwei zunächst liegenden Fingern und Inteross. IV inserirt bei Didelphys an der am distalen Ende des Metac. V. Mehr verschieden verhält sich Halmaturus: Inteross. d. I entspringt auch vom Trapezium; Inteross. d. IV entspringt nur von Metac. V; Inteross. d. II und III bestehen jeder aus einem dorsalen und einem palmaren Bauch. Bei Phascolomys kommen nur drei Inteross. d. vor, indem der vierte („Abductor annularis") fehlt. Bei Phascolarctos sind der 1., 3. und 4. einköpfig.

Opponens pollicis. Kommt bei Dasyurus, Thylacinus und Halmaturus wenn auch in sehr schwacher Entwicklung vor. Er entspringt

*) Vergleiche die abweichende Beschreibung von Brooks l. c. pag. 650.

bei Dasyurus vom Trapezium und dem radialen Ende des Lig. annulare und inserirt an der proximalen Hälfte der Radialseite des Matacarpus I. Bei Thylacinus besteht er nur aus wenigen Fasern, welche vom vereinigten Abductor pollicis und Flexor br. pollicis zum Metac. I gehen. Bei Halmaturus wird er von einigen tiefen Fasern des Abd. pollicis, welche zum Metac. I gehen, dargestellt. Er fehlt gänzlich bei Myrmecobius, Didelphys, Cuscus, Phascolarctos und Phascolomys.

Fig. 41.



Thylacinus cynocephalus. Muskeln an der Dorsalfläche der rechten Hand. d^1—d^4 Interosseus dorsalis I—IV. (Nach Cunningham 80.)

Opponens digiti minimi (Holzschnitt 39 *om*) ist bei Didelphys und Halmaturus nach Young völlig distinct, entspringt vom Lig. annulare und Hamatum; inserirt an der Ulnarfläche des Metacarpus V. Bei Cuscus ist er deutlich, aber mit Flexor br. dig. minimi verbunden und inserirt an der distalen Hälfte der Ulnarfläche des Metac. V. Bei den übrigen Beutelthieren, (ausser bei Phascolarctos) wird er nicht beschrieben.

Palmaris brevis finde ich bei Myrmecobius als einen kurzen, fleischigen Muskel, welcher vom subcutanen Bindegewebe des proximalen Ballens der Ulnarseite der Hand sowie von der Palmaraponeurose entspringt und mit verbreiteter Sehne oberflächlich über den Muskeln der Palmarfläche des Metacarpus V endet. Aehnlich bei Halmaturus. Bei Thylacinus und Dasyurus besteht er aus zwei Bäuchen. Bei den übrigen Beutelthieren wird er nicht erwähnt.

Vier Lumbricales sind vorhanden, welche an der Palmarfläche der Hand von den vier ulnaren Sehnen des Flexor dig. profundus entspringen, mit diesen Sehnen gegen die Basen der Finger verlaufen und an jedem der vier ulnaren Finger inseriren. Phascolarctos hat nur zwei Lumbricales, welche zum dritten und vierten Finger gehen.

Monotremata.

Westling's Darstellung über die Handmuskulatur bei Echidna entnehme ich Folgendes.

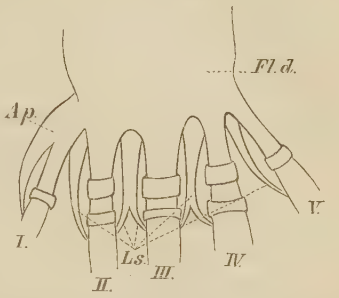
Zur Radialseite des ersten Fingers gehen zwei Muskeln: der eine (Flexor br. pollicis Fewkes) entspringt vom radialen Rande der Sehne des Flexor digitorum und muss wohl als Abductor betrachtet werden (Holzschn. 42 *A. p.*); innervirt von den Nn. radialis superficialis und cutaneus medius; der andere Muskel entspringt von der Flexor carpi radialis-Sehne und inserirt an der Grundphalange und dem Mittelhand-

knochen; dieser Muskel scheint der Insertion nach zu schliessen, sowohl dem Flexor brevis pollicis als dem Opponens pollicis entsprechen zu können.

Adductores fehlen.

Interossei sind fünf vorhanden. I, II und III entspringen von der Sehne des Flexor carpi radialis und vom Metacarpus II und inseriren: der erste an der Ulnarseite des ersten Fingers, die andern beiden an den beiden Seiten des zweiten Fingers. Interos. IV entspringt vom Carpus und inserirt an der Radialseite des dritten Fingers. Interos. V entspringt von der Fortsetzung der Flexor carpi ulnaris-Sehne und inserirt an der Radialseite des vierten Fingers. Die Sehnen der Interossei gehen in die Strecksehnen der respectiven Finger über. Innervation: N. cutaneus medius, nachdem er sich mit Nn. ulnaris und medianus vereinigt hat. Während bei Echidna alle Inteross. an der Volarfläche der Hand liegen, sind bei Ornithorhynchus sowohl dorsale als volare vorhanden.

Fig. 42.



Echidna hystrix. Hand von der Palmarfläche mit der Sehne des Flexor digitorum *Fl. d*, Abductor pollicis *A. p* und Lumbricales *Ls*. I—V 1.—5. Finger. $^1/_1$ nat. Grösse. (Nach Westling.)

Lumbricales (Holzschn. 42 *Ls*) im ganzen vier, sind zwischen allen Flexorensehnen vorhanden. Die drei ersten entspringen von der Flexor digitorum communis-Sehne an ihrer Spaltung, der vierte von der Dorsalfläche der erwähnten Sehne. Die Sehne des Lumbricalis I verbindet sich mit der Strecksehnenausbreitung des zweiten Fingers an der Radialseite; Lumbr. II und III gehen in je zwei Sehnen über, welche an den einander zugekehrten Seiten der drei mittleren Finger inseriren, Lumbr. IV inserirt an der Radialseite des fünften Fingers; keiner der drei letzteren Muskeln vereinigt sich bei der Insertion mit den Strecksehnen der Finger.

Bei Echidna hat der fünfte Finger keinen anderen Handmuskel als einen Lumbricalis, während bei Ornithorhynchus ausser dem Lumbricalis ein Adductor und zwei Interossei diesem Finger angehören.

Edentata.

Die Handmuskulatur bei Dasypus hat nach Galton (142) folgende Zusammensetzung:

Flexor (Abductor?) brev. pollicis: einfacher Muskelbauch, welcher vom vereinigten Trapezium-Trapezoidum und von einem Ligament, das vom letztgenannten Knochen zu den Basen des zweiten und dritten Fingers geht, entspringt; inserirt am Ulnarrande der Grundphalange des ersten Fingers.

Flexor brev. (Opponens?) digiti minimi: zweibäuchig; der eine Bauch entspringt von einem Ligament, das vom Lunatum zum Trap.-Trapezoidum geht, und inserirt an der Radialseite der vereinigten Grund- und Mittelphalange des fünften Fingers. Der andere Bauch entspringt von dem bei Flex. poll. beschriebenen Ligament und inserirt an der Radialseite der Basis der Klauenphalange des fünften Fingers.

Abductor pollicis entspringt von der Palmarfascie im Zusammenhange mit dem radialen Randknochen und inserirt an der Radialseite der Grundphalange des ersten Fingers.

Abductor digiti minimi entspringt vom Os pisiforme und inserirt an der Ulnarseite entweder der Metacarpus oder der Grundphalange des fünften Fingers.

Opponens pollicis entspringt vom Trap.-Trapezoides (?) und inserirt an der Radialseite der Basis der Grundphalange des ersten Fingers, bedeckt vom vorigen.

Adductoren werden nicht beschrieben.

Galton schildert in etwas schwer verständlicher Weise fünf Interossei, davon zwei dorsale, von denen einer zwischen Metacarpus II und III, der andere zwischen Metac. III und IV liegt.

Fünf Lumbricales sind vorhanden, von denen der dritte Finger keinen, der zweite zwei (einen jederseits), die übrigen je einen, der erste an seiner Ulnar-, der vierte und fünfte an ihrer Radialfläche haben.

Nach Macalister (134) folgen hier einige Bemerkungen über die Handmuskulatur anderer Edentata.

Die kurzen Muskeln des ersten Fingers sind bei Chlamydophorus: Adductor mit Flexor verwachsen und vom Capitatum entspringend, Abductor und Opponens; bei Pholidotus fehlt der letztere, wogegen ein Adductor, welcher vom Scapho-Lunatum entspringt, sowie ein Flexor vorhanden sind.

Für den fünften Finger ist bei Chlamydophorus, Tatusia, Orycteropus und Tamandua nur ein Muskel, nämlich Abductor, anwesend; bei Pholidotus kommt ausserdem noch ein Flexor vor.

Drei palmare Interossei hat Chlamydophorus, fünf Cyclothurus.

Insectivora (148).

Bei Erinaceidae sind folgende Handmuskeln vorhanden:

Flexores breves: ein Muskelpaar entspringt vom Proximalende jedes Metacarpus und von den Carpo-Metacarpalligamenten; jedes derselben inserirt am Sesamknochen am Proximalende der Grundphalange.

Interossei dorsales sind entweder mit den vorigen verwachsen oder fehlen.

Abductor pollicis entspringt vom Trapezium (bei Erinaceus vom Lig. annulare) und inserirt am radialen Sesamknochen an der Basis der ersten Grundphalange.

Abductor digiti minimi entspringt vom Pisiforme und inserirt am ulnaren Sesamknochen an der Basis der fünften Grundphalange.

Palmaris brevis geht bei Gymnura vom Pisiforme zur Palmarfascie und zum Sesamknochen an der Basis der fünften Grundphalange, bei Erinaceus von der Sehne des Palmaris longus und inserirt theils an der Basis des centralen Palmarballens, theils an der Scheide der Sehne des Flexor profundus pollicis et digiti minimi.

Lumbricales. Bei Gymnura sind vier vorhanden, welche an der Radialseite der Basen der Grundphalangen inseriren. Bei Erinaceus fehlen sie manchmal vollständig oder sind ein oder zwei vorhanden.

Bei Centetidae, Potamogale und Solenodon kommen ausser Flexores br., die sich wie bei den vorigen verhalten, nur noch Adductores pollicis, indicis (fehlt bei Ericulus) und digiti minimi vor, bei Centetidae ausserdem noch vier, bei Potamogale drei Lumbricales.

Während bei Myogale noch besagte Flexores br. und Adductor pollicis die Handmuskulatur bilden, fehlt eine solche bei Chrysochloridae und Talpina gänzlich.

Galeopithecidae (153).

Adductores pollicis, indicis et digiti minimi (Taf. CV, Fig. 2 *adp*, *adi*, *addq*) bilden eine zusammenhängende Muskelschicht und gehen von einer sehnigen Raphe aus, welche längs des Metacarpus III verläuft; ausserdem entspringen sie vom Lig. carpi volare profundum. Sie inseriren an der ulnaren Seite der Grundphalange des ersten und zweiten sammt an der radialen Seite des dritten Fingers. Innervation durch N. ulnaris.

Flexor br. pollicis (Taf. CV, Fig. 2 *flpb*) entspringt vom Trapezoides und der Basis des Metac. I; inserirt am ulnaren Sesambein an der Articulatio metacarpo-phalangea. Innervirt vom N. medianus.

Flexor brevis dig. minimi (Taf. CV, Fig. 2 *fddm*) wie gewöhnlich.

Abductor pollicis brevis (Taf. CV, Fig. 2 *abpb*) entspringt vom Lig. carpi transversum und vom radialen Randknochen; Insertion wie gewöhnlich.

Opponens pollicis fehlt.

Abductor br. digiti minimi (Fig. 2 *abdq*) wie gewöhnlich.

Opponens digiti minimi (Taf. CV, Fig. 2 *odq*) entspringt vom Hamulus ossis hamati; inserirt an der Kapsel der Articulatio metacarpo-phalangea näher dem radialen Rande.

Interossei palmares (Taf. CV, Fig. 1, 2 *ii*) und dorsales (*ie*) sind wie beim Menschen angeordnet.

Lumbricales, sechs an der Zahl, entspringen von der Ulnar- und Radialseite der 2.—4. Flexor dig. profundus-Sehne sowie von der Radialseite der 5. Sehne desselben Muskels. Inseriren an der Rückenaponeurose der Finger. Innervation: Nn. medianus und ulnaris.

Chiroptera.

Macalister (154) beschreibt folgende Muskeln:

Adductor pollicis entspringt vom Metacarpus II und inserirt an der Grundphalange des ersten Fingers (Megaderma, Macroglossus). Naumann beschreibt (157) ihn bei Vesperugo als vom Metac. III ausgehend. Nach Maisonneuve (156) entspringt er bei Vespertilio von der Sehne des Interosseus II und geht zur Basis der Grundphalange um sich durch eine Sehne, welche längs des Rückens derselben Phalange verläuft, an der Basis der Klauenphalange zu inseriren.

Flexor br. pollicis doppelt; entspringt vom Scapho-lunatum und Capitatum und inserirt jederseits der Basis der Grundphalange des Daumens.

Flexor br. digiti minimi entspringt vom Capitatum, liegt oberflächlich von der Sehne des Flexor profundus dig. et poll. und inserirt jederseits der Mittelphalange des fünften Fingers.

Abductor br. pollicis entspringt vom Scapho-lunatum und inserirt an der Grundphalange des Daumens.

Abductor br. digiti minimi von Hamatum zur Grundphalange des fünften Fingers.

Opponens pollicis vom Trapezium und Scapho-lunatum zum Metacarpus I (Macroglossus, Vesperugo noctula); Naumann fand ihn nicht beim letztern (157).

Opponens dig. minimi kommt nur bei Macroglossus und zwar im rudimentären Zustande vor.

Zwei bis drei Interossei werden von Macalister beschrieben. Naumann (157) beschreibt bei Vesperugo 3 Inteross. palmares und 2 Inteross. dorsales; Maisonneuve (156) kann bei Vespertilio die Inteross., deren er vier fand, nicht in palmare und dorsale sondern.

Bei Vesperugo werden drei Lumbricales beschrieben (157).

Glires.

Beim Kaninchen (165) kommen nur Flexor br. dig. minimi, drei Lumbricales und acht Interossei (je zwei für den zweiten bis fünften Finger) vor.

Bei Capromys (159) ist die Handmuskulatur reich ausgebildet. Der Daumen wird von folgenden Muskeln versorgt: Flexor (Abductor?) br., Adductor und paariger Flexor, der fünfte Finger vom Abductor, Adductor und Flexor. Ausserdem kommen Adductor indicis, drei Paare Interossei für die drei mittleren Finger und einer für den fünften sowie vier starke Lumbricales vor. Schliesslich wird auch ein gut entwickelter Palmaris brevis beschrieben, welcher vom Sesamknochen am Carpo-Metacarpalgelenk ausgeht und die durchbohrte Sehne für den fünften Finger bildet.

Carnivora.

Beim Hund (Ellenberger und Baum) kommen vor: Abductor und opponens pollicis bilden einen Muskel (Taf. CV, Fig. 3a), Flexor poll. (*b*) und Adductor poll. (*c*), welcher letzterer am Lig. carpi volare entspringt und an der lateralen Fläche der Grundphalange endet. Am fünften sind ebenfalls Abductor (*x*), Flexor (*f*) und Adductor (*e*) vorhanden; letzterer entspringt an der Beugefläche des Carpus und endet an der medialen Fläche der Grundphalange des fünften Fingers. Adductor indicis (*d*) entspringt am Lig. carpi volare und endet an der Basis der Grundphalange des zweiten Fingers. Vier Interossei (*h*) für die vier ulnaren Finger. Drei kleine Lumbricales. Palmaris brevis, klein, entspringt in der ulnaren Partie des Carpalgelenkes und verliert sich als feine Sehne in der Sehnenscheide des Flexor dig. profundus.

Bezüglich der fraglichen Muskulatur bei Pinnipedia macht Murie (187a, 195) folgende Angaben:

Während der erste Finger bei Otaria ausser einem Interosseus keinen besonderen Muskel besitzt, kommt bei Trichechus ein Opponens pollicis vor, welcher von der Basis des Metac. I entspringt, und dessen Sehne in der Fascie des ersten Fingers endet.

Bei Otaria und Phoca kommt ein Flexor br. dig. minimi vor, welcher bei Trichechus fehlt; er entspringt von der Palmarfascie, von der Sehne des Flexor carpi ulnaris und vom Pisiforme. Ausserdem wird bei Otaria ein zweifelhafter Abductor dig. minimi beschrieben.

Bei Otaria fanden sich doppelte Interossei palmares für den zweiten bis fünften und ein einfacher für den ersten Finger, sowie zwei Interossei dorsales. Bei Trichechus, wo die beiden Lager nicht so scharf getrennt sind, ist Inteross. palmaris für den fünften Finger einfach.

Bei Otaria fehlen Lumbricales gänzlich, bei Trichechus ist einer vorhanden.

Ein schwacher Palmaris brevis kommt bei Trichechus vor.

Hyracoidea (203).

Zunächst ist hier ein diesen Thieren eigenthümlicher Muskel, der Flexor brevis manus (Holzschn. 43 *Fbm*) zu erwähnen. Er entspringt von der in der Palmarfascie eingeschlossenen fibrös-knorpeligen Scheibe sowie von der Palmarfascie selbst; die drei langen Insertionssehnen gehen zum zweiten, vierten und fünften Finger; die zum vierten Finger gehende Sehne vereinigt sich mit derjenigen des Flexor sublimis, um die durchbohrte Sehne dieses Fingers zu bilden; die andern beiden gehen

zum Bindegewebe des betreffenden Fingers. Ich halte es für wahrscheinlich, dass dieser Muskel einen gut entwickelten Palmaris repräsentirt*).

Der Daumen besitzt zwei kleine Muskelbündel (Holzschn. 44 *P*).

Abductor dig. minimi (Holzschn. 44 *Amd.*), vier paarige und vier unpaare Interossei (J und J 1—4) und zwei Lumbricales sind vorhanden.

Fig. 43.

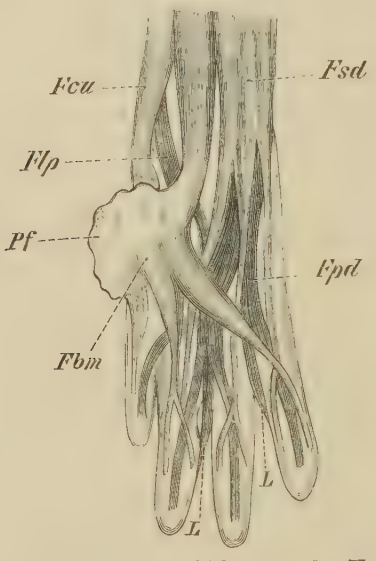


Fig. 44.

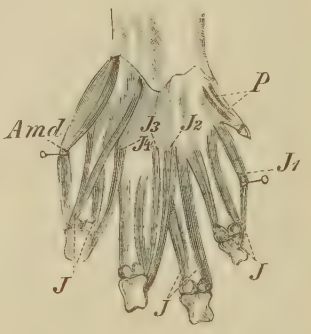


Fig. 43. Hyrax capensis. Volarfläche der Hand. *Pl* M. palmaris longus. *Fcu* M. flexor carpi ulnaris. *Fsd* M. flexor sublimis digitorum. *Fpd* M. flexor profundus digitorum. *Flp* M. flexor longus pollicis. *Pf* Fascia palmaris. *Fbm* M. flexor brevis manus. *L* Mm. lumbricales. (Nach Murie und Mivart 203).

Fig. 44. Hyrax capensis. Volarfläche der Hand. *P* Muskelbündel des Pollex. *Amd* M. abductor digiti minimi. *J* paarige Mm. interossei. *J* 1—4 unpaare Mm. interossei. (Nach Murie und Mivart 203.)

Proboscidea (206).

Flexor br. pollicis entspringt vom Capitatum, Flexor br. digiti minimi vom Hamatum und von einem Ligamente zwischen diesem und Pisiforme.

Abductor dig. minimi und Opponens dig. bieten nichts Besonderes.

*) Die Wirkung dieses Muskels ist, nicht nur die äussern und innern Finger zu beugen, sondern auch dieselben medialwärts gegen die Mittellinie der Hand zu rotiren. Da nun Flex. br. manus von der Palmarfascie entspringt, so folgt daraus, dass derselbe nur dann eine effective Wirkung ausüben kann, wenn dieser Ursprungspunkt fixirt ist, und dieses wird durch den starken Palmaris longus besorgt. Durch die coordinate Action dieser beiden Muskeln an einem Fusse, welcher wie bei Hyrax mit elastischer Sohle und vereinigten Zehen ausgerüstet ist, wird eine Saugscheibe gebildet; da die hintere Extremität ähnliche Verhältnisse aufweist, sind hiermit die Bedingungen gegeben, welche das Thier in den Stand setzen, sich auf ebenen Flächen mit Gecko-ähnlicher Geschicklichkeit zu bewegen (cfr. Dobson, Prco. Zool. Soc. London 1876).

Drei Interossei palmares und drei Inteross. dorsales sind vorhanden.

Vier Lumbricales.

Ungulata (212, 218, 220, Beddard, Bendz).

Selbstverständlich ist mit der Reduction des Fingerskelettes auch die betreffende Muskulatur und zwar im entsprechenden Maasse reducirt. Die Homologisirungen, welche bisher aufgestellt sind, können nur als provisorische betrachtet werden.

Adductor indicis et digiti IV entspringen beim Schweine in der Mitte der Palmarfläche vom Bindegewebe, divergiren, verbinden sich durch mehrere Sehnenbündel mit der Sehne des Flexor digiti und inseriren an der Hufphalange des zweiten und vierten Fingers. Ebenfalls erwähnt bei Tragulus, aber nicht bei Hyaemoschus, wo sie doch wohl vorhanden sein dürften.

Abductor (Flexor) digiti minimi entspringt vom Pisiforme beim Tapir und Schweine, von der Basis des Metac. V bei Tragulus und Hyaemoschus. Beim Schweine theilt sich die Insertionssehne in zwei Theile, von denen der stärkere an der Basis der Grundphalange inserirt, der andere sich mit dem Streckmuskel des fünften Fingers vereint.

? Flexor br. indicis wird bei Tragulus beschrieben. Ist überlagert vom Adductor indicis; entspringt von der distalen Carpalreihe und inserirt an der Hufphalange.

Von Interossei sind vier bei Rhinoceros, Schwein, Hyaemoschus und Tragulus, drei beim Pferde und zwei beim Rinde und Schafe vorhanden. Bei den beiden letztgenannten sind sie ziemlich stark und an der Palmarfläche des Laufknochens gelegen, von dessen proximalem Ende sie entspringen; jeder Muskel geht in zwei Sehnen über, von denen die stärkere am proximalen Ende der Grundphalange inserirt. Von den drei Muskeln beim Pferde besteht der mittlere fast völlig aus Bindegewebe und erstreckt sich als ein starkes Band zur Palmarfläche des Metacarpus III; er ist als Gabelband bezeichnet worden; auch die beiden seitlichen Muskeln sind sehr schwach.

Von Lumbricales kommen drei beim Tapir, zwei beim Pferde, nur einer beim Schwein, Hyaemoschus und Tragulus, keiner beim Rinde und Schafe vor. Nach Obigem sind somit die fraglichen Hufthiere mit folgenden Handmuskeln ausgerüstet:

	Adductor digit. II et V	Flexor digiti II	Abductor digit. V	Interossei	Lumbricales.
Tapirus	0	0	1	4	3
Rhinoceros	0	0	0	4	0
Equus	0	0	0	3	2
Sus	2	0	1	4	1
Hyaemoschus	0 (?)	0	0 (?)	4	1
Tragulus	2	1 (?)	1	4	1
Bos	0	0	0	2	0
Ovis	0	0	0	2	0

Sirenia.

Bei Manatus (221) ist Flexor br. und Abductor dig. minimi jeder durch ein dünnes Muskelband vertreten; beide entspringen vom Cuneiforme und inseriren längs dem Ulnarrande des Metacarpus V. (Taf. CV, Fig. 4).

Interossei sind entgegen dem, was man bei einer so völlig unbeweglichen Hand erwarten könnte, besonders stark ausgebildet.

Sie sind nicht nur gross, sondern auch sowohl I. palmares als dorsales vorhanden. I. palmares bilden ein dickes Muskellager, welches vom Carpus ausgeht und die Palmarfläche des zweiten bis fünften Metacarpus bedeckt (Taf. CV, Fig. 4). I. dorsales sind mehr individualisirt, kürzer als I. palmares, sind doppelt und gehören denselben Fingern wie die letztgenanten Muskeln an (Taf, CV, Fig. 5).

Bei Cetacea fehlt die Handmuskulatur gänzlich.

Bei Prosimiae sind dieselben Handmuskeln wie bei den Primates vorhanden (240).

Primates.

Ueber die Handmuskulatur besonders der Anthropomorpha besitzen wir eine ganze Reihe eingehender Untersuchungen [250, 251, 252, 253, 295, ferner von Brooks, Kohlbrügge l. c., Hepburn*) u. a.], von denen mehrere auch die Innervation berücksichtigen.

Abductor br. pollicis zeigt keine bemerkenswerthen Abweichungen vom menschlichen Verhalten. Doch hat er beim Gorilla und Orang keinen directen Ursprung vom Carpus, was jedoch der Fall beim Chimpanse und Hylobates ist, wo er auch vom s. g. Präpollex entspringt; nach Brooks entspringt er beim Chimpanse nur vom Lig. c. transversum und Präpollex, nicht vom Naviculare. Bei Hylobates verbindet sich die Insertionssehne mit der des Flexor br. poll.; bei Hyl. agilis treten (nach Kohlbrügge) die am meisten lateral entspringenden Fasern zum Opponens poll. und inseriren mit diesem an der Mitte des Metacarpus I.

Flexor br. pollicis besitzt allgemein zwei Bäuche, einen radialen und einen ulnaren. Bei Hylobates (Holzschn. 46) entspringt der ulnare tief in der Hohlhand vom Trapezium und inserirt neben dem Adductor poll. am ulnaren Sesambeine der Articulatio metacarpo-phalangea; der radiale kommt vom Lig. c. transversum und inserirt am radialen Sesambein und an der Grundphalange bis zu deren Mitte (Kohlbrügge). Nach Brooks entspringen beide Bäuche bei Hylobates agilis gemeinsam vom Lig. c. transversum und von der Basis des Metacarpus I, und erstreckt sich eine schwache Sehne der Insertionspartie des radialen Bauches bis

*) The comparative Anatomy of the Muscles and Nerves of the superior and inferior extremities of the anthropoid apes. Journal of Anatomy and Phys. Vol. 26, 1892.

zur Nagelphalange. Bei Hylobates werden beide Bäuche vom Nerv. medianus innervirt. — Beim Orang (Holzschn. 45) entspringen beide Bäuche vom Trapezium und vom Metac. I, doch ist der ulnare Bauch viel schwächer als bei Hylobates. Beim Orang wird der radiale Bauch vom N. medianus, der ulnare vom N. ulnaris versorgt. — Beim Chimpanse wird der ulnare Bauch nur durch ein fibröses Band vertreten, und beim Gorilla ist auch dieses Band verschwunden. Bischoff (250) beschreibt das Vorkommen eines ulnaren Bauches auch bei Cynocephalus, Cerco-

Fig. 45.

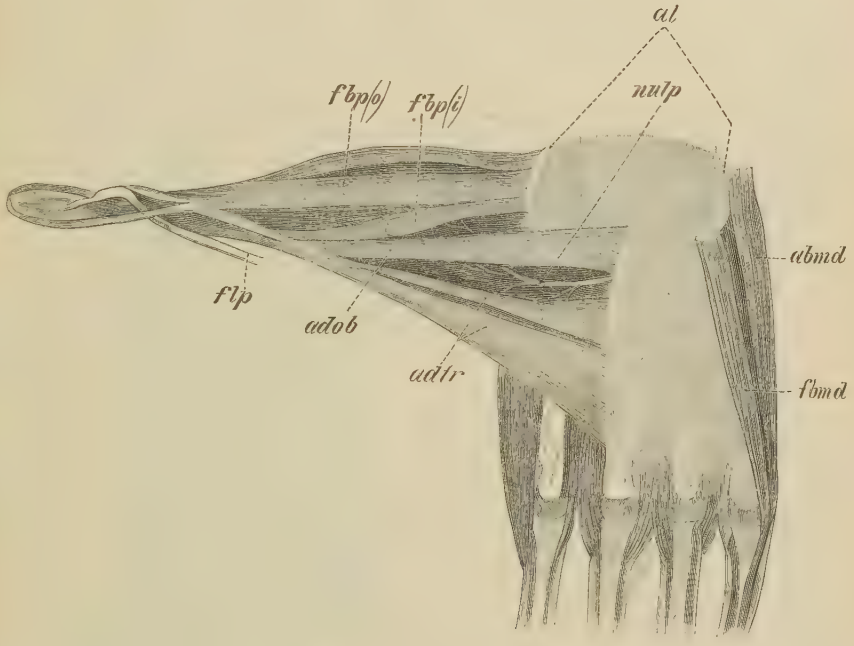


Fig. 45. Pithecus satyrus Palmarfläche der Hand. *al* Ligamentum annulare anterius. *nulp* Nerv. ulnaris profundus. *flp* M. flexor pollicis longus. *fbp(o)* Radialer Kopf des M. flexor pollicis brevis. *fbp(i)* Ulnarer Kopf desselben. *adob* M. adductor obliquus pollicis. *adtr* M. adductor transversus pollicis. *abmd* M. abductor digiti minimi. *fbmd* M. flexor brevis digiti minimi. (Nach Hepburn l. c.)

pithecus, Macacus, Pithecia und Hapale, wogegen Brooks die Anwesenheit eines echten ulnaren Bauches bei diesen Thieren (und speciell bei Macacus und Hapale) in Abrede stellt*).

Opponens pollicis verhält sich wesentlich wie beim Menschen. Doch ist es beim Orang bedeutend schwächer als bei diesem und bei Hylobates kann sich seine Insertionspartie bis zur Nagelphalange verlängern.

*) Bezüglich der Deutung der fraglichen Verhältnisse beim Menschen vergleiche Gegenbaur (Morphologisches Jahrbuch, Bd. 15, pag. 483).

Adductor pollicis ist ungetheilt bei Macacus, Cercopithecus und Hylobates (Holzschn. 46 *adp*), dagegen in einen Add. poll. obliquus und einen Add. poll. transversus mehr oder weniger deutlich differenzirt bei Cynocephalus, Chimpanse, Orang (Holzschn. 45) und Gorilla; doch scheinen individuelle Abweichungen häufig zu sein. Bei Pithecia und Hapale (250) fehlt der Obliquus, und nur der Transversus ist vorhanden. Bei Hylobates entspringt er von der Aponeurose der Adductoren in der Tiefe über der proximalen Hälfte des Metacarpus III; weiter proximalwärts

Fig. 46.

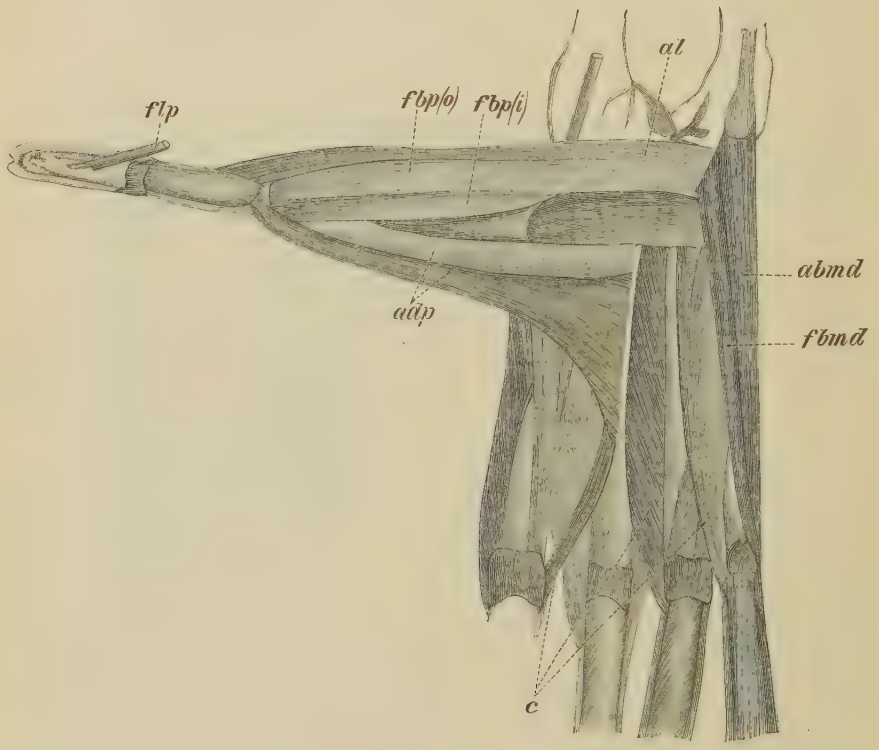


Fig. 46. Hylobates sp. Palmarfläche der Hand. *al* Ligamentum anulare anterius. *c* Mm. adductores. *flp* M. flexor pollicis longus. *fbp(o)* Radialer Kopf des M. flexor pollicis brevis *fbp(i)* Ulnarer Kopf desselben. *adp* M. adductor pollicis. *abmd* M. abductor digiti minimi. *fbmd* M. flexor brevis digiti minimi. (Nach Hepburn l. c.)

kommen die Fasern von der Basis der Metacarpi II und III und von den dort adhärirenden Bändern; er inserirt am distalen Theile des Metac. I und zwar an dessen Ulnarrande, am ulnaren Sesambein, an der Basis der Grundphalange sowie mit einem dünnen Faserbündel auch noch an der Nagelphalange. Add. poll. obliquus verhält sich beim Orang wesentlich wie der proximale Theil des Gesammtmuskels bei Hylobates,

bei Gorilla entspringt er dagegen von der Gegend des Capitatum, beim Chimpanse von der Gegend der Basis des Metac. III, vom Capitatum und von der Sehnenscheide des Flexor c. radialis. Add. p. transversus, weiter distalwärts gelegen, entspringt hauptsächlich von der proximalen Hälfte des Metac. III. Beide Theile inseriren an der Ulnarseite der Basis der Grundphalange. — Bei Macacus nemestrinus und cynomolgus inserirt er an beiden Phalangen. Innervirt vom N. ulnaris.

Bei einen Ateles, bei welcher Gattung bekanntlich der Daumen auf den Metacarpus und eine kleine Phalange (manchmal zwei rudimentäre Phalangen) reducirt ist, finden sich folgende kurze Daumenmuskeln (Taf. CV. Fig. 6.): Flexor br. poll. (*fbp*) hat nur einen Bauch, welcher vom Lig. c. transv. und Trapezium ausgeht und nahe dem distalen Ende des Metac. I inserirt. Opponens p. (*op*) entspringt vom Trapezium und inserirt am radialen Rande des Metac. I. Adductor p. (*ad*) ist in seine zwei Theile differenzirt, welche vom Metac. III entspringen und am Distalende des Metac. I inseriren. Abductor br. p. fehlt.

Adductoren für die ulnaren Finger (bei Primates meist als Contrahentes beschrieben) entspringen in der Gegend der Handwurzel von der Fascie, welche über die Interossei ausgespannt ist. Beim Orang und Gorilla fehlen sie; dagegen sind beim Chimpanse zwei schwache Adduct., einer für den vierten und einer für den fünften Finger vorhanden, welche sich an der Radialseite der Basis der Grundphalange dieser Finger festsetzen. Bei Hylobates fand Bischoff (250) zwei Adduct. für den zweiten und fünften Finger, Hartmann (254) drei, nämlich ausserdem noch einen für den vierten Finger; über andere Befunde vergleiche Kohlbrügge l. c. Bei Cynocephalus und Hapale sind Adduct. für den vierten und fünften, bei Macacus, Cercopithecus und Pithecia nur für den fünften Finger gefunden worden (250). Bei Ateles sind Adduct. für alle Finger vorhanden. Die fraglichen Muskeln sind bei allen Primates übrigens zahlreichen individuellen Variationen unterworfen.

Abductor, Flexor br. (Holzschn. 45, 46) und Opponens digiti minimi verhalten sich bei den Anthropomorpha wesentlich so wie beim Menschen; bezüglich der Befunde bei einigen anderen Primaten verweise ich auf Brooks' Arbeit*).

Palmaris brevis fehlt.

Interossei kommen bei Anthropomorpha in derselben Anzahl wie beim Menschen vor. Bezüglich der Details siehe Hepburn und Kohlbrügge l. c.

Von Lumbricales sind bei Anthropomorpha vier vorhanden.

---

*) Journal of Anatomy and Phys. Vol. 20, 1886.

b. Muskeln der hinteren Gliedmaassen.

1) Hüftmuskeln.

M. ileopsoas,
M. psoas minor,
M. glutaeus maximus,
M. tensor fasciae latae,
M. femorococcygeus,
M. glutaeus medius,
M. „ minimus,
M. scansorius,
M. pyriformis,
M. obturator internus,
M. gemellus,
M. obturator externus,
M. quadratus femoris.

Da diese und die folgende Muskelgruppe unter den niederen Säugethieren bei Insectivora am vollständigsten untersucht sein dürften (4), wählen wir die Verhältnisse innerhalb dieser Ordnung zum Ausgangspunkt für unsere Darstellung.

M. ileopsoas.

Bald getrennt (M. iliacus internus und M. psoas major), bald mehr oder weniger intim verwachsen, nimmt diese Muskelmasse die Fossa iliaca und die Seiten des Lendenabschnittes der Wirbelsäule ein. Die gemeinsame Sehne setzt sich meist am Trochanter minor femoris fest.

Insectivora. Bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 1 *ilc*, *pma*) sind die beiden Muskeln nur in ihrer Insertion vereinigt; Psoas maj. entspringt von den Körpern der fünf letzten Lendenwirbel; Iliac. int. entspringt doppelt mit einem lateralen und einem medialen Kopfe, von welchen der erstere von der Ventralfläche des Darmbeins, der letztere von den drei hintern Lendenwirbeln ausgeht und auf der Ventralfläche vom Psoas minor bedeckt wird; diese Köpfe vereinigen sich in der Gegend des letzten Lendenwirbels. Bei Macroscelides sind die Muskeln ebenfalls getrennt, bei den übrigen Insectivoren verwachsen. Bei Talpa entspringt die Psoas-Partie von den Körpern der letzten Brust- und aller Lendenwirbel, die Iliacus-Partie von der vordern Ventralfläche des Darmbeins und des daran stossenden Theils des Sacrum. Bei Chrysochloris ähnlich, doch entspringt der Iliacus-Theil auch von den vordern Kreuzwirbeln. Insertion überall wie gewöhnlich; bei Talpa auch an dem vom Troch. minor ausgehenden Kamme; bei letztgenannter Gattung vereinigen sich ausserdem noch einige Fasern der Psoas-Partie zu einer starken Sehne, welche sich an der Crista ilii anheftet. — Innervirt durch mehrere Aeste des Nerv. cruralis; bei Tupaia durch Aeste des dritten Lumbalnerven.

Marsupialia. Mei Myrmecobius habe ich einen kleinen Muskel gefunden, welcher vielleicht als ein Differenzirungsproduct des Ileopsoas aufzufassen ist. Er entspringt in der Nähe des Acetabulum und inserirt unmittelbar distalwärts vom Collum femoris. Derselbe Muskel wird als Glutaeus quartus (= Scansorius, siehe unten), mit dem er jedenfalls nichts zu thun hat, bei Thylacinus, Dasyurus, Didelphys und Cuscus (80, 120, 122) beschrieben.

Bei Monotremata (110, 111) sind die beiden Muskeln verwachsen.

Der Psoas-Theil ist bei Echidna sehr klein, bei Ornithorhynchus sehr gross. Beim letztern erstreckt sich die Insertion vom Troch. minor bis nahe zum Condylus internus fem.

Bei Galeopithecus (153) sind sie getrennt, und unterscheidet sich Psoas major durch den weit caudalwärts gerückten Ursprung (letzter Lenden- und erster Caudalwirbel) und seine dadurch bedingte Kürze von dem Verhalten bei allen anderen Säugethieren. Auch bei Chiroptera (154) entspringt er nie von den Brustwirbeln; bei Pteropus entspringt er nur von den hintern Lumbalwirbeln. Iliac. int. entspringt bei letztern von der Aussenfläche des Ilium.

Beim Kaninchen (165) entspringt Psoas maj. mit einer sehnigen Ausbreitung von der medialen Fläche der drei hintersten Rippen, den drei hintersten Brustwirbeln und von sämmtlichen Lendenwirbeln; ist im Insertionstheile mit Iliac. int. verbunden.

Bei Aonyx (171) entspringt Ileopsoas nicht vom Ilium.

Turner*) giebt eine vollständige Darstellung dieser Muskeln und des Psoas minor bei Pinnipedia, welcher das Folgende entnommen ist. An der Ventralfläche der Lumbarregion liegen jederseits zwei Muskelmassen; die eine entspricht dem Psoas minor, die andere, schwächere, welche lateralwärts von dieser gelegen ist, hat nicht die gewöhnliche Insertionsart des Psoas major am Trochanter minor, welcher den Phocinae und Macrorhinus fehlt, sondern befestigt sich an Spina posterior ventralis ilii. Als Psoas tertius wird ein kleiner Muskel beschrieben (= Iliacus Murie), welcher von den vorigen bedeckt und an der Grenze der Lumbal- und Sacralwirbel gelegen, am Femur inserirt; er kommt bei allen ausser bei Macrorhinus vor. Ausserdem gehen Fasern zum Femur, welche entweder von Spina posterior ventralis (Ilio-femoralis anterior) oder vom Processus ilio-pectineus (Iliofemoralis posterior) entspringen. Iliacus internus findet sich als ein selbständiger, wenn auch schwacher Muskel bei Phoca vitulina, Macrorhinus und Arctocephalus.

Bei Hyrax (203) und Elephas (206) sind Iliacus und Psoas getrennt.

Prosimiae (240). Iliacus ist bei Galago doppelt; dieser und Psoas major, welcher bei Tarsius (249) doppelt ist, sind stets gut getrennt.

*) Report on the Seals collected during the Voyage of H. M. S. Challenger in the Years 1873—76 (1887).

M. psoas minor.

Entspringt meist von einem oder einigen Lendenwirbeln ventralwärts vom Psoas major und inserirt am Processus ilio-pectineus; ausserdem kann er im Insertionstheile in eine den Ileo-psoas bekleidende Fascie (Fascia iliaca) und in den Schenkelbogen übergehen.

Ist bei Insectivora immer mehr oder weniger mit Ileopsoas verwachsen; am stärksten ist er bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 1 *pm*) und Macroscelides. Entspringt von den Körpern der letzten Brust- und vordersten Lendenwirbel (Centetes, Crocidura) oder von denen der hintern Lendenwirbel (Tupaia) oder von Proc. transversus des zweiten und den Körpern des dritten und vierten Lendenwirbels (Erinaceus) oder von den Körpern letztgenannter Wirbel (Talpa). Inserirt am Proc. iliopect; doch geht der Muskel bei Erinaceus und Crocidura in eine Sehnenausbreitung über, welche theils am Becken, theils an der Wirbelsäule inserirt. Bei Gymnura (148) soll der Muskel am Trochanter minor zusammen mit Ileopsoas inseriren.

Monotremata. Bei Echidna (110) ist er der grösste der subvertebralen Muskeln und entspringt von den drei hintern Rippen und Brustwirbeln; ähnlich bei Ornithorhynchus (112).

Bei Halmaturus (48) ist dieser Muskel wenigstens zehn Mal grösser als Psoas major, kommt von den Körpern aller Lendenwirbel mit Ausnahme des letzten, ausserdem von der letzten Rippe und fliesst hier mit dem Lendentheile des Zwerchfells zusammen. Auch bei der Mehrzahl der übrigen Beutelthiere ist dieser Muskel stärker als Psoas major.

Bei Chiroptera ist er ebenfalls sehr stark, dagegen schwach bei Galeopithecus, bei welchem er am ventralen Iliumrande inserirt.

Beim Kaninchen (165) inserirt er mit breiter Sehne theilweise am Proc. iliopectineus, theilweise geht er in den vordern lateralen Theil des Ligamentum Poupartii über; zwischen den beiden Schenkeln, in welche sich die sehnige Ausbreitung spaltet, bleibt eine ovale Lücke, durch welche die Arteria iliaca externa geht.

Pinnipedia siehe oben bei Ileopsoas.

Bei Hyrax und Elephas wie gewöhnlich.

Bei Prosimiae ist er etwa von derselben Stärke wie der Ps. major.

Mm. tensor fasciae latae, glutaeus maximus et femorococcygeus.

Da diese drei Muskeln bei niedern Säugethieren häufig intime Beziehungen zu einander darbieten, werden sie hier zusammen behandelt. Als vierten im Bunde finden wir oft den M. biceps femoris; über diesen siehe unten. Alle vier bilden eine oberflächliche Muskelschicht, welche die Lateral- (Dorsal-) Fläche der hintern Extremität bis zum distalen Ende des Unterschenkels bedecken kann. Von den tiefer liegenden Muskeln werden sie stets durch den am Oberschenkel absteigenden Nerv. ischia-

dicus getrennt. M. biceps femoris bildet, besonders deutlich bei den Insectivoren, die unmittelbare Fortsetzung des M. femorococcygeus sowohl in caudaler als distaler Richtung. Aehnliche Beziehungen sind von Humphry auch bei Cryptobranchus beschrieben.

Insectivora. Ein selbständiger Tensor f. l. kommt bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 2 *tfl*) vor, bei den übrigen tritt er nur als eine Verdickung des Vorderrandes des Glut. maximus auf. Beim erstgenannten entspringt er muskulös von der Crista illii, den ventralen und vordern Rand des Glut. max. umschliessend, und verdünnt sich allmählig distalwärts. Der diesem Muskel als Ansatz dienende Theil der Fascia lata steht nach hinten mit Biceps, medial- und ventralwärts mit Sartorius in Verbindung und erstreckt sich distal zum Kniegelenke, bedeckt somit den Extensor cruris vollständig und Glut. max. zum grössten Theile. Glut. max. (*gla*) und Femorococcygeus sind nicht getrennt; sie entspringen muskulös vom Darmbeine, dorsal-(medial-)wärts vom Ursprunge des Tensor f. l., aponeurotisch von der Fascia lumbodorsalis sowie von den Processus spinosi des zweiten und dritten Sacral und des ersten und zweiten Caudalwirbels; die hinterste Partie ist mit dem Semitendinosus verwachsen. Der vordere, d. h. der vom Darmbein, von der Fascia lumbo-dorsalis und vom zweiten Sacralwirbel entspringende Theil inserirt an der Vorderfläche des Trochanter tertius und der von diesem ausgehenden Crista, die hintere Partie an der lateralen Femurkante von der besagten Crista bis zum Condylus lateralis und ausserdem an dem Ligamentum acessorium laterale. Nur durch die Verschiedenheit in der Ansatzweise (vor oder hinter der vom Troch. tertius ausgehenden Crista) können hier Glut. max. und Femorococc. unterschieden werden. Bei Macroscelides ist dagegen Femorococc.*) vollkommen selbständig; verhält sich wie der entsprechende Theil bei Tupaia, doch entspringt er am dorsalen Sitzbeinrande. — Bei Erinaceus (Taf. CVII, Fig. 1 *gla,fc*) bilden die drei Muskeln eine zusammenhängende Muskelmasse, welche von Crista ilii, dem dorsalen Darmbeinrande bis zur Incisura ischiadica, von den Proc. spinosi aller Sacral- und der vordersten Caudalwirbel, vom Lig. tuberoso-sacrum und Tuber ischii, hier mit Biceps zusammenhängend, entspringt. Der Vorderrand des Muskels ist verdickt, dem Tensor f. l. entsprechend. Inserirt am Troch. major und an der von ihm ausgehenden Crista; die vom Sitzbein kommenden Fasern reichen bis zum Condylus lateralis hinab und entsprechen dem Femorococc.; bei einem andern Exemplare war letztgenannter Muskel fast völlig selbständig. — Centetes wesentlich wie Erinaceus, doch fehlt der Ischium-Ursprung. — Crocidura Tensor f. l. und Glut. maximus bilden eine dreitheilige Muskelmasse. Von der dem Glut. max. entsprechenden Partie entspringt der vordere Theil von der Fascia lumbodorsalis und der Spina sacri und inserirt am Troch. tertius; der hintere

*) Femorococcygeus wird in der Literatur bald als Agitator caudae, bald als Caudofemoralis (so bei Testut) beschrieben.

entspringt unmittelbar caudalwärts vom vorigen, bedeckt seinen hintern Rand und inserirt distal von ihm am Troch. tertius. Als Femorococc. fasse ich einen schmalen Muskel auf, welcher vom hintern Theile der Crista sacri entspringt und mit Biceps verschmilzt. Wesentlich ebenso bei Talpinae, doch breitet sich der Femorococc. in der Gegend des Troch. major plötzlich aus und verläuft mit einer dem Biceps vollkommen parallelen Faserrichtung zum Unterschenkel, wo ihm die Fascie des Biceps zum Ansatz dient. Bei Chrysochloris stimmt Femorococc. besser mit dem Verhalten bei Erinaceus als mit den Talpinae überein. — Innervation: Tensor f. l. wird von einem Zweige des N. glutaeus superior, Glut. max. von einem Zweige des N. ischiadicus und Femorococc. von einem andern Zweige desselben Nerven innervirt.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) fehlt ein Tensor f. l. gänzlich; die übrige Muskelmasse entspringt von den hintersten Sacral- und den vordersten Caudalwirbeln; bedeckt nicht die übrigen Glutaei, sondern liegt caudalwärts von ihnen; er geht in der Nähe der Fusswurzel in die Unterschenkelfascie über, doch ist er theilweise auch an Tibia und Fibula befestigt. Bei Ornithorhynchus ist der Muskel stärker entwickelt als bei Echidna; Femorococcygeus hat sich hier emancipirt („M. flexor accessorius a cauda ad tibiam tendens" Meckel). Innervation durch einen N. tibialis-Ast.

Marsupialia. Bei Myrmecobius zerfällt die Muskelmasse in mehrere, einander theilweise bedeckende Schichten, welche sich jedoch durch zusammenhängende Insertion als einen Muskel bekunden. Mehr künstlich sind zwei Theile zu trennen: 1) zwei einander theilweise bedeckende Schichten, von denen die vorderste den hintern Theil des Glutaeus medius bedeckt, und deren hinterer Theil wiederum von der zweiten Schicht überlagert wird; die vordere inserirt am Troch. major und die hintere an einer Rauhigkeit distal vom Troch. maj.; 2) entspringt von der Fascia lumbo-dorsalis und deren Fortsetzung auf dem Schwanze, die vorige Portion theilweise überlagernd; inserirt durch lange Sehnenfasern an der hintern Femurperipherie. Aehnliche Schichtenbildungen sind auch bei Thylacinus (80) und Dasyurus (120) beobachtet; einheitlich ist die Muskelmasse bei Chironectes (Sidebotham) und Phascolarctos (127). Bei Cuscus (80) ist der dem Femorococc. entsprechende Theil doppelt. Ein besonderer Tensor f. l. fehlt.

Unter den Edentata ist das Vorkommen des Femorococc. ein allgemeines; als selbständiger Muskel, meist als M. agitator caudae bezeichnet, tritt er bei Chlamydophorus (134) auf. Bei den übrigen, wo er die distale Femur-Hüfte oder das Knie erreicht, ist er mit Glut. max. und oft auch mit Biceps verwachsen; bei Choloepus fand ich ihn sehr gut entwickelt. — Bei Bradypodidae (133) soll ein selbständiger Tensor f. l. vorhanden sein. Dagegen ist der als solcher bei Chlamydophorus (134) und Tatusia beschriebene Muskel nicht dem gleichnamigen beim Menschen völlig homolog, da er vom N. cruralis innervirt wird.

Bei Galeopithecidae (153) stellen sie eine einheitliche Muskelmasse vor; Femorococc. ist im Ursprungstheile in zwei über einander liegende Schichten gespalten; der dem Glut. max. und Tensor f. l. entsprechende Theil inserirt am Troch. tertius, der dem Femorococc. entsprechende an der hinteren Femurfläche bis zum distalen Drittel dieses Knochens. Bei Chiroptera wesentlich ebenso.

Bei Glires sind Tensor f. l. und Glut. max. stets vereinigt oder auch ersterer nicht vorhanden (Capromys) Cuvier (41) bildet mehrere Nager ab, welche unzweifelhaft eine dem Femorococc. entsprechende Partie besitzen; bald wird dieselbe als ein Theil des Glut. max. (Sciurus, Arctomys, Coelogenys etc.), bald als ein Theil des Biceps (Hystrix, Castor, Mus decumanus etc.) bezeichnet, je nachdem er nähere Beziehungen zum Glut. max. darbietet und nicht über den Oberschenkel hinausreicht wie bei Erinaceus (siehe oben), oder dem Biceps sich anschliesst und am Unterschenkel inserirt wie bei Talpinae. Zur letzten Kategorie gehört auch beim Kaninchen ein Muskel, welchen Krause (165) als ersten Kopf des Biceps bezeichnet; wahrscheinlich ist der bei Dasyprocta (161) ebenso gedeutete Muskel ebenfalls als Femorococc. aufzufassen.

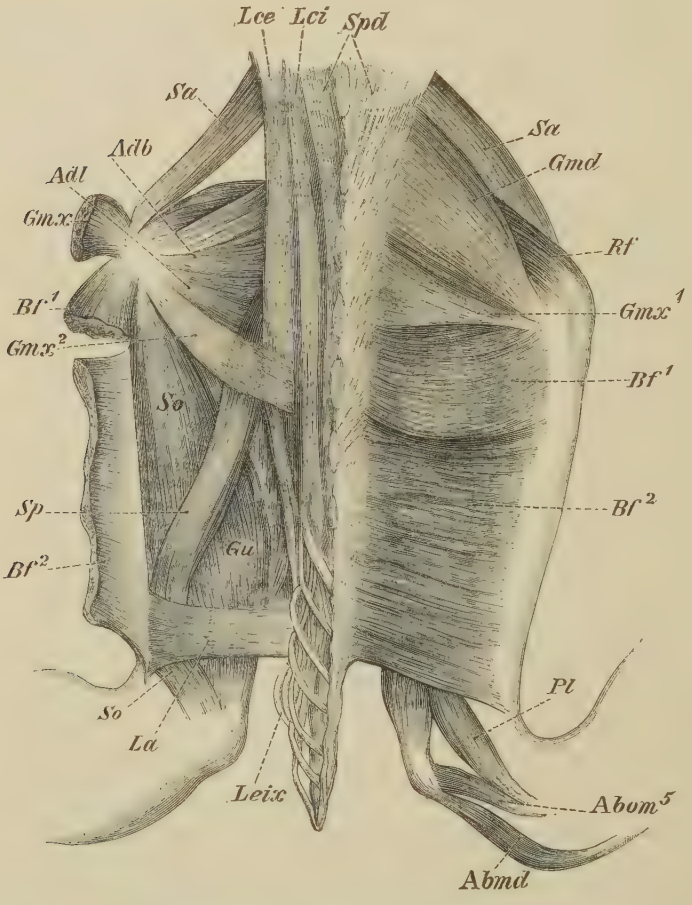
Carnivora. Beim Hunde (Holzschn. 30 pag. 772) und der Katze sind drei, verschieden gedeutete Muskelpartieen, welche ziemlich scharf getrennt sind, vorhanden. Die vorderste (Tensor f. l.) bildet die vordere Begrenzung des Oberschenkels und entspringt breitsehnig von Spina anterior superior, geht über der Mitte des Femur in eine breite Sehne über, die mit der des Biceps verschmilzt und die Fascia lata bilden hilft. Der zweite Theil (Glut. max.) entspringt vom vordern ventralen Theile des Ilium, geht bald in eine Aponeurose aus, die mit der des folgenden, des Biceps und des Extensor cr. verschmilzt. Der dritte Theil entspringt am Lig. tuberoso- et spinoso-sacrum, am ersten Schwanzwirbel und an der Fascia glutaealis; inserirt am Troch. major und tertius und geht ausserdem in die Aponeurose des vorigen Theiles über. Höchst wahrscheinlich ist der letztgenannte Theil wenigstens theilweise dem Femorococc. homolog. Ein dem letztgenannten entsprechender Muskel wird als Agitator caudae bei Procyon, Viverridae und Aonyx beschrieben (46); bei keinem von diesen reicht er über den Femur hinaus; auch den Condylus lateralis femoris erreicht er nur mit Hülfe der Fascia lata. — Bei Otaria (187a) ist Glut. max. doppelt. Der erste Theil (Holzschn. 47, 48 gmx^1) entspringt von der Mittellinie des Sacrum; liegt hinter Glut. medius; inserirt am Troch. major. Der zweite Theil (gmx^2) ist bandförmig und inserirt hinter dem vorigen an der Lateralfläche der proximalen Oberschenkelhälfte; vielleicht ist der zweite Theil als ein Femorococc. aufzufassen.

Sowohl bei Hyrax (203) als bei Elephas (206) ist Tensor f. l. gut differenzirt; bei letzterem hängt Glut. max. intim mit Biceps zusammen.

Ungulata. (Bendz, 212, 218). Ziemlich fleischiger und differenzirter Tensor f. l. Glut. max. besteht aus zwei platten Portionen, von denen

die hintere beim Pferde, Rinde und Schafe vom Sacrum, beim Schweine, wo er stärker ist, von den vordersten Schwanzwirbeln ausgeht; die vorderste Portion entspringt von Spina anterior ventralis ilii und vom Crista illii; beide Portionen befestigen sich beim Pferde und Tapir am Trochanter

Fig. 47.



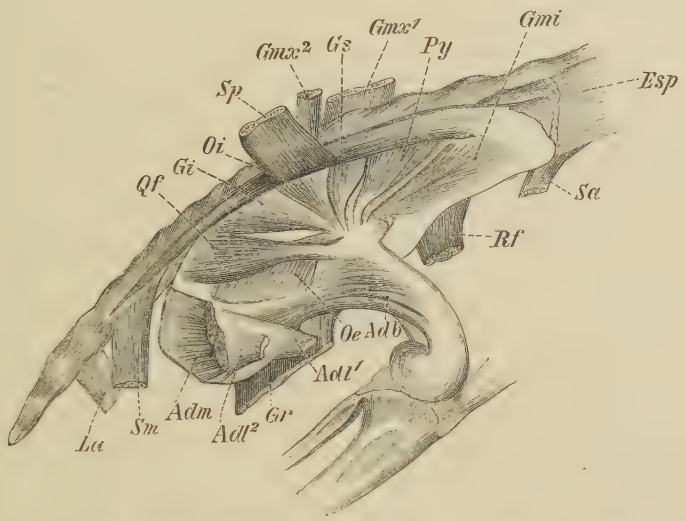
Otaria jubata. Rechts oberflächliche, links tiefere Muskeln des Beckens und des Oberschenkels. Erklärung siehe Fig. 48. (Nach Murie 187a.)

tertius, bei den Wiederkäuern und beim Schweine endigen sie in der die Gliedmaasse bedeckenden Fascie. Beim Tapir ist Glut. max. vorzugsweise aponeurotisch. Ein Femorococc. ist nicht vorhanden.

Bei allen Prosimiae (240) kommt ein Femorococc. in verschiedenen Graden der Differenzirung vor; besonders gut markirt ist er bei Tarsius, bei welchem er von Burmeister (249) als „äusserer Birnmuskel" (Pyriformis 7) bezeichnet wird, und wo seine Insertion sich fast bis zum untern Gelenkkopf erstreckt.

Primates. Tensor f. l., sowie die Fasc. lata, ist bei allen Affen schwächer entwickelt als beim Menschen; beim Orang fehlt er gänzlich oder ist höchst reducirt (253); auch bei den übrigen Affen ist er kaum von Glut. max. differenzirt (250). Bekanntlich ist Glut. max. bei keinem Affen, auch nicht bei den Anthropomorphen, auch nur entfernt so stark ausgebildet wie beim Menschen; seine Entfaltung steht mit der aufrechten Stellung des Menschen in Zusammenhang. Unter dem Namen „Caudo-

Fig. 48.



Otaria jubata. Die tiefsten Muskel der Beckenregion. *Abmd* M. abductor digiti minimi *Abom*⁵ M. abductor ossii metacarpi quinti. *Adb* Mm. adductores breves. *Adl*, *Adl*² Mm. adductores longi. *Adm* M. adductor magnus. *Bf* M. biceps. *Esp* M. erector spinae. *Gmd* M. glutaeus medius. *Gmi* M. glutaeus minimus. *Gmx* M. glutaeus maximus. *Gr* M. gracilis. *Gs* M. gemellus superior. *Gi* M. gemellus inferior. *La* M. levator ani. *Lce* M. levator caudae externus. *Lci* M. levator caudae internus. *Oe* M. obturator externus. *Oi* M. obturator internus. *Py* M. pyriformis. *Qf* M. quadratus femoris. *Rf* M. rectus femoris. *Sa* M. sartorius. *Sm* M. semimembranosus. *So* M. soleus. *Sp* M. sacroperoneus. *Spd* M. spinalis dorsi. *Ve* M. vastus lateralis. (Nach Murie 187a.)

fémoral", welcher nicht mit dem von mir so bezeichneten homolog ist, giebt Testut (53) das Vorkommen eines vom Glut. max. getrennten Femorococc. bei allen mit Schwanz versehenen Affen an, wogegen er sein Vorkommen bei den Anthropomorpha leugnet; dass ein Femorococc. jedoch wenigstens beim Gorilla in dem Glut. max., welcher sich hier bis zum Knie erstreckt, enthalten ist, scheint mir unzweifelhaft.

M. glutaeus medius und glut. minimus.

Da diese Muskeln oft nähere Beziehungen zu einander darbieten, werden sie hier zusammen behandelt. Glut. med. kommt meist von der lateralen Darmbeinfläche, ganz oder theilweise vom Glut. max. bedeckt,

und inserirt am Trochanter major. Ist gewöhnlich stärker als Glut. max. — Glut minimus ist meist der bei weitem kleinste und entspringt, vom Glut med. bedeckt, meist von der äusseren Darmbeinfläche und dem benachbarten Theile des Sitzbeins; inserirt am Troch. major, meist an dessen Spitze.

Insectivora (4). Bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 3 *gle*) entspringt Glut. med. *a*) fleischig von der vorderen Lateralfläche des Darmbeins, von der die Schwanzmuskeln bedeckenden Fascie sowie von derjenigen, welche die Schwanzmuskeln von Mm. pyriformis und ischiococcygeus trennt, sowie (*b*) aponeurotisch vom lateralen (ventralen) Darmbeinrande. Da die Fasern des dorsalen Theiles schräg ventral- und caudalwärts, diejenigen des ventralen gerade caudalwärts verlaufen, so entsteht eine Scheidelinie, wodurch sich zwei Portionen, eine dorsale und eine ventrale, am Muskel unterscheiden lassen; inserirt am ganzen lateralen Rande des Troch. major. Ist sowohl bei Tupaia als bei den übrigen Insectivoren dicker als Glut. max., der ihn stets völlig bedeckt. Als ein theilweise selbständiger Muskel tritt bei Tupaia eine vom Glut. medius differenzirte Partie auf, welche ich als Glutaeus medius posterior (Fig. 3 *gle'*) bezeichnet habe; entspringt unmittelbar hinter dem vorigen von den obengenannten Fascien und inserirt distalwärts vom Glut. medius. Gl. min. (Taf. CVI, Fig. 4 *gli*) ist ein wohl entwickelter Muskel, welcher durch mehrere Fasern mit Glut. med. zusammenhängt. Sein Ursprung erstreckt sich vom vorderen Iliumtheile bis zum Acetabulum; inserirt an der vorderen Fläche des Troch. major. Bei Macroscelides wie beim vorigen. — Bei Erinaceus (Taf. CVII, Fig. 2 *gle*) wie bei Tupaia, doch fehlt die erwähnte verschiedene Faserrichtung, und der Wirbelsäulenursprung beschränkt sich auf eine vom Querfortsatze des 1. Schwanzwirbels kommende Partie, welche intim mit dem übrigen Muskeltheile verbunden ist; Glut. med. posterior fehlt hier wie bei den übrigen Insectivoren gänzlich. Wesentlich ebenso bei Centetes, doch ist Glut. minimus fast häutig und an seinem Vorderrande mit Glut. med. verbunden. — Bei Talpinae ist Glut. med. sehr stark; entspringt zusammenhängend von der gesammten Dorsalfläche des Darmbeins, von der Fascia lumbodorsalis, dem Dornfortsatze des letzten Lendenwirbels und dem vordern Theile der Spina sacri; die von der hintern Darmbeinfläche entspringende, tiefer liegende Partie gewinnt eine gewisse Selbständigkeit und inserirt, getrennt vom übrigen Theile, am medialen Rande des Troch. major; kopfwärts ist diese Partie, welche also in Folge ihrer Lage dem Glut. min. entspricht, nicht vom Glut. med. zu trennen. — Bei Chrysochloris entspringt Glut. med. von der vordern Darmbeinfläche, der Fascia lumbodorsalis, Spina sacri und dem 1. und 2. Schwanzwirbel. Innervation durch N. glutaeus superior.

Monotremata. Ist bei Echidna (Westling) im Ursprungtheile nur wenig vom Glut. max. bedeckt und entspringt ausschliesslich von der Wirbelsäule; ist dünn; innervirt vom N. peronaeus. Bei Ornitho-

rhynchus, wo er von Coues (111) unrichtiger Weise als Pyriformis gedeutet wird, geht er ebenfalls nur von der Wirbelsäule aus und wird vollständig vom Glut. max. bedeckt. Der Rest der der Glutaeusgruppe angehörenden Muskeln bildet bei Echidna eine einheitliche Muskelmasse, die von der Fascia lumbodorsalis, von den Processus spinosi der Lenden- und ersten Sacralwirbel so wie vom Ilium entspringt; inserirt am Troch. major und an der davon ausgehenden Crista. Der Muskel besteht aus mehreren Portionen und wird von Mivart (110) als Glut. minimus [and scansorius (?)] bezeichnet. Jede Portion der Muskelmasse, auch die kleinste, wird sowohl vom N. ischiadicus als N. cruralis innervirt. Aehnlich ist das Verhalten bei Ornithorhynchus, wo ebenfalls eine doppelte Innervation vorkommt, die sich jedoch nicht zur ganzen Muskelmasse erstreckt. Bezüglich der doppelten Innervation dieses Muskels stimmen die Monotremata mit den Krokodilen, Schildkröten und urodelen Amphibien überein, bei welchen der entsprechende M. iliofemoralis sowohl durch den Plexus cruralis als auch Pl. ischiadicus versehen wird, und weichen von allen andern Säugethieren in eben diesem Punkte ab (Westling).

Marsupialia. Bei Myrmecobius entspringt Glut. med. vom Proc. transversus des 2. Sacralwirbels und von der die Schwanzmuskeln bedeckenden Fascie, von der medialen Partie der äussern Darmbeinfläche und von der Crista ilii; zerfällt in zwei Schichten. Diese Schichtenbildung ist auch bei Thylacinus, Dasyurus und Phascolarctos beobachtet worden, während sie bei Didelphys und Cuscus fehlt. — Glut. minimus entspringt bei Myrmecobius vom ventralen Theile der lateralen Iliumfläche und von Ischium bis etwas hinter der Spina ischiadica.

Edentata. Nur bei Orycteropus und Tamandua sind die fraglichen Muskeln getrennt, während sie bei den übrigen, bei Bradypus und Cyclothurus auch mit Pyriformis, intim verwachsen sind (133, 134, 146).

Galeopithecidae (153). Glut. medius ist in zwei völlig getrennte Portionen zerfallen. Die vordere ist sehr dick und entspringt von der dorsalen Fläche und dem Rande des Darmbeins sowie von dem tiefen Blatte der Fascia lumbodorsalis. Die hintere Portion entspricht dem Glut. med. posterior bei Tupaia (siehe oben) und kommt, caudalwärts von der vorigen Portion, von dem tiefen Blatte der Fascia lumbodorsalis; inserirt an der Hinterfläche des Femur, distal vom Trochanter major, und reicht somit weiter distalwärts als die vorige Portion. — Der Ursprung des Glut. minimus erstreckt sich vom hintern Ende des ventralen Iliumrandes schräg über die Dorsalfläche des Beckens bis zum Ansatz des Gemellus.

Chiroptera. Glut. med. ist stärker als Glut. max. Ein Glut. min. fehlt.

Glires. Glut. med. entspringt beim Kaninchen (165) vom ganzen obern lateralen Rande des Ilium und vom Kreuzbein; ist bedeutend stärker als Glut. max. Aehnlich, aber noch stärker bei Dasyprocta,

Fig. 49.

v Nerv. glutaeus superior. *b* N. ischiadicus. *n* Vena saphena magna. *p* V. saphena parva. 2 M. sartorius. 3 M. glutaeus minimus. 4 M. pyriformis. 5 M. vastus lateralis. 7 Mm. gemelli. 8 M. quadratus femoris. 9 M. semitendinosus. 10 M. adductor magnus. 11 M. semimembranosus. 12 M. gastrocnemius. 13 M. flexor digitorum sublimis. 14 M. flexor digit. profundus. 15 M. peroneus longus. 16 M. extensor digitorum longus. 17 M. tibialis anticus. (Nach Ellenberger und Baum.)

Canis familiaris. Muskulatur an der Lateralfläche des Beckens und der hintern Extremität.

Cavia und Capromys (159, 161). — Glut. min. entspringt beim Kaninchen von der ganzen lateralen Darmbeinfläche, kräftiger als der vorhergehende; schwächer bei Dasyprocta, Cavia und Capromys.

Bei Carnivora fissipedia ist Glut. med. meist dicker und grösser als Glut. max (Holzschn. 30, pag. 772). Der starke Glut min. beginnt beim Hunde (Holzschn. 49, 3) an der Linea arcuata ext. sup. und in. f., an der Spina ossis ischii und an der lateralen Darmbeinfläche. Bei Otaria (187a) (Holzschn. 47 *Gmd*) liegt Glut. med. theilweise auf der Oberfläche des Glut. max. sowie kopfwärts von demselben; entspringt von der Crista ilii, von den Kreuzwirbeln, von der Fascie der Levatores caudae und vom lateralen Darmbeinrande. Glut. min. (Holzschn. 48 *Gmi*) ist kurz und dick; entspringt von der Lateralfläche des Darmbeins, ausgenommen dessen lateralen Rande, welcher vom vorigen Muskel eingenommen wird. Bei Trichechus (195) verhalten sich die Muskeln ähnlich, doch wird Glut. max. nicht vom Glut. med. bedeckt.

Bei Hyracoidea inserirt Glut. med. am Troch. tertius, mit Ausnahme eines kleinen Theiles, welcher sich mit der Aponeurose des Glut. max verbindet. Glut. min. ist ausnehmend stark entwickelt (203).

Elephas (206). Glut. med. entspringt vom Sacrum, von der

obern Hälfte des Ilium sowie von dem untern und vordern Theile der Crista ilii bis zur Spina anterior; vom Glut. min. ist er durch den Nerv. glutaeus superior und durch Gefässe getrennt; das vordere Zweidrittel des Muskels inserirt an einer Linie, welche schief distal- und vorwärts vom Troch. major geht, das hintere Drittel an der Spitze des Trochanter und an einem Ligamente, welches von diesem zum Acetabulum geht; die hintersten Fasern gehen zur hintern Basis des Trochanter. Glut. min. entspringt vom mittlern Drittel der lateralen Darmbeinfläche unter dem Glut. med.

Bei Ungulata gehört Glut. med. zu den stärksten Muskeln des ganzen Körpers; dies ist namentlich beim Pferde der Fall, wo er wenigstens zwölf Mal grösser als Glut. max. ist (48) und sowohl am Troch. major als distal von diesem inserirt. — Am Glut. min. sind zwei Portionen zu erkennen: die vordere entspringt von der Linea arcuata externa ilii sowie dem äussern Theile des Darmbeins, die hintere und stärkere Portion entspringt von der Lateralfläche des Ramus descendens ischii und Collum ilii, beim Schweine ausserdem von der äussern Hälfte des Darmbeinblattes; inserirt beim Schweine und den Wiederkäuern an einem Processus, nach aussen vom Troch. maj. gelegen, beim Pferde am Proc. „auricularis".

Prosimiae. Bei Tarsius kommt ein, dem Glut. medius posterior (vergl. oben pag. 852) homologer Muskel vor, welchen Burmeister (249) als tiefern Birnmuskel beschrieben hat, und den Murie und Mivart (240) unrichtiger Weise mit M. pyriformis hominis homologisiren. Lage, Ursprung, Insertion und Verhalten zum N. ischiadicus sind beweisend für die von mir gegebene Deutung.

Als eine Differenzirung des Glut. minimus ist

M. scansorius

(M. accessoire du petit fessier; M. petit fessier antérieur (Testut), Glutaeus quartus) aufzufassen.

Unter den Insectivoren habe ich ihn nur bei Crocidura (4) gefunden. Er entspringt mit kurzer Sehne von der vordern, ventralen Darmbeinspitze, caudalwärts vom Ursprunge des Tensor fasciae latae; wird völlig von letztgenanntem Muskel bedeckt; hängt mit dem vordern Rande des vereinigten Glut. med.-min. zusammen und setzt sich an dem proximalen Ende des Trochanter tertius an.

Ein diesem homologer Muskel kommt bei mehreren Chiroptera ([154] Vesperugo pipistrellus, Vampyrus spectrum, Megaderma und Rhinolophus), bei Dasyprocta (161), beim Orang, hier besonders stark entwickelt, und Chimpanse (250) sowie bei Hylobates syndactylus und leuciscus (Kohlbrügge) vor. Ausserdem dürfte ein hierher gehöriger Muskel auch bei Didelphys (122) vorhanden sein; doch ist der beim letzten Thiere und anderen Beutelthieren als Scansorius (oder Ilio-femoralis) beschriebene Muskel nicht unserem Scansorius homolog, wie bereits oben (pag. 845) erwähnt. Auch wird von Testut (53) bei Hylobates und mehrern niedern Affen ein Scansorius beschrieben, welcher aber ent-

schieden nicht hierher gehört, sondern wohl eher, wie Kohlbrügge will, zum Ileopsoas gehört. Ob der bei mehreren Edentaten als Glut. quartus (134) angeführte Muskel dem Scansorius homolog ist, bleibt dahingestellt.

M. pyriformis.

Insectivora (4). Kommt nur bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 4 *pf*) und Macroscelides vor; entspringt vom hinteren Theile der Symphysis sacro-iliaca; die vorderen Fasern verbinden sich mit dem Glutaeus medius, von dem er gänzlich bedeckt wird. Inserirt an der Spitze des Trochanter major proximal vom Glut. medius. Der Muskel überlagert Nerv. ischiadicus. Innervirt durch Nerv. glutaeus superior.

Bei Monotremata fehlt er. Der von Mivart (110) bei Echidna als Pyriformis bezeichnete Muskel ist Caudo-femoralis (siehe unten).

Bei Marsupialia wie gewöhnlich.

Edentata. Fehlt bei Chlamydophorus, vielleicht durch einen Theil des Glutaeus repräsentirt; bei Cyclothurus und Pholidotus mit Glut. medius verwachsen.

Bei Chiroptera (154) existirt er als selbständiger Muskel bei Megaderma, Cynonycteris, Rhinolophus und (theilweise) Macroglossus.

Bei Galeopithecidae (156) ist seine Insertion mit Glut. medius verwachsen.

Glires. Fehlt bei Capromys (159).

Carnivora. Während Bendz dem Hunde und der Katze diesen Muskel abspricht, beschreiben ihn Ellenberger und Baum beim Hunde als einen kurzen dicken Muskel, welcher von der ventralen Fläche des Lig. tuberoso- et spinoso-sacrum und des Os sacrum entspringt; seine Insertionssehne kann mit der des Glut. medius verschmelzen.

Bei Pinnipedia schliesst er sich dem letzteren Muskel nahe an.

Bei Hyracoidea (203) ist er mit dem Glut. minimus intim verbunden.

Ungulata. Fehlt dem Rinde und Schafe, kommt dagegen beim Pferde und Schweine vor (Bendz). (Nach Meckel (48) fehlt er beim Pferde und Schweine, wogegen er bei den Wiederkäuern getrennt ist.)

Primates. Bei Hylobates leuciscus etwas, bei H. agilis vollständig mit Glut. medius verbunden (Kohlbrügge). Nach Bischoff (250) ist er bei fast allen Affen (namentlich beim Orang, Chimpanse, Cynocephalus) mit dem unteren Rande des Glut. medius verwachsen und wird eben nur durch diejenigen Bündel dargestellt, welche nicht von der hinteren Fläche des Darmbeins, sondern von der vorderen Fläche des Kreuzbeins entspringen und durch die Incisura ischiadica major aus dem Becken hervortreten.

Mm. obturator internus et gemellus.

Besagte Muskeln können nach Meckel's und Gegenbaur's Vorgange als ein, aus zwei Bäuchen bestehender Muskel, von denen der eine Bauch (Obturator internus) im kleinen Becken, der andere (Gemellus) ausserhalb

desselben entspringt. Am Gemellus werden ausserdem eine vordere (G. superior hominis) und eine hintere (G. inferior hom.) Partie unterschieden.

Insectivora (4). Obturator int. fehlt nur bei Chrysochloris. Bei Tupaia und Macroscelides entspringt er vom ganzen Umfange des Foramen obturatum, bei den übrigen von einem Theile seiner Peripherie. Inserirt mit meist platter Sehne, welche im Fleische des M. gemellus eingebettet liegt, an der hinteren Fläche des Trochanter major. — Eine vordere und hintere Gemellus-Partie lassen sich bei Erinaceus (Taf. CVII, Fig. 2 *gmi*, *gms*) und Centetes unterscheiden; bei den übrigen stellt Gemellus eine zusammenhängende Muskelmasse dar und entspringt vom dorsalen Sitzbeinrande und zwar von der Acetabulargegend (Talpinen, Crocidura, Chrysochloris) oder von der Spina ischii (Tupaia) beinahe bis zum Tuber ischii; bei Erinaceus und Centetes entspringt Gemell. superior von der vorderen Kante des Tuber ischii, Gemell. inferior zwischen ihm und dem Quadratus femoris. Insertion: hinterer Rand des Troch. major und ausserdem (Talpinen, Crocidura) Ligamentum capsulare coxae oder Fossa trochanterica (Tupaia); stets inserirt der Muskel proximal vom Obturator externus und Quadratus femoris. Innervation durch Nerv. ischiadicus.

Fehlen bei Monotremata.

Bei Marsupialia ist Gemellus meist sehr stark entwickelt; soll bei Halmaturus fehlen (48). Obt. int. fehlt bei Phascolomys (128).

Edentata. Fehlen (134) bei Chlamydophorus; bei Dasypus, Cyclothurus, Tamandua, Choloepus und Pholidotus ist nur Gemellus vorhanden (wohl richtiger: Obturator int. und Gemell. noch nicht differenzirt). Bei Orycteropus sind beide vorhanden (147).

Bei Chiroptera (154) fehlt Obt. int. ausser bei Megaderma, wo ein Theil des Gemellus sich zur Membrana obturatoria erstreckt. Gemell. ist bei Pteropus, Megaderma und Vampyrops vorhanden.

Bei Galeopithecidae (153) sind beide vorhanden.

Glires. Fehlt bei Capromys (159).

Bei allen Carnivora vorhanden.

Bei Pinnipedia werden zwei Gemelli unterschieden.

Hyracoidea (203). Zwei Gemelli. Obt. int. entspringt von dem an Ilium grenzenden Theile der Pubis und von der inneren Iliumfläche bis zur Linea iliopectinea. — Ausserdem kommt ein eigenthümlicher Obturator tertius vor. Dieser entspringt von der inneren Ischiumfläche nahe an der Pubisgrenze, geht durch das Foramen obturatum und inserirt gemeinsam mit Obt. externus in der Fossa trochanterica.

Prosimiae. Gemellus superior und inferior vorhanden (240).

Primates. Gemellus ist bei Hylobates kaum als gesonderter Muskel aufzufassen (Kohlbrügge).

M. obturator externus.

Dieser Muskel, welchen Gegenbaur (292) zu den Muskeln des Oberschenkels rechnet, da er vom Nerv. obturatorius versorgt wird und sich

den Adductoren des Oberschenkels anschliesst, entspringt, von letztgenannten Muskeln bedeckt, in verschiedener Ausdehnung stets von der äusseren Peripherie des Foramen obturatum.

Insectivora (4). Entspringt bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 5*oc*), Erinaceus und Centetes vorn von der ventralen und hinteren Peripherie des For. obturatum, bei Chrysochloris vom ventralen Ischiumtheile, dorsal vom For. obturatum. Inserirt an der Crista intertrochanterica bei Chrysochloris, in der Fossa trochanterica bei den übrigen, stets distalwärts von der Insertionsstelle des Gemellus. Innervirt vom Nerv. obturatorius. — Bei Talpinen und Soriciden ist er mehr oder weniger vollständig mit Quadratus femoris verwachsen; so bildet er mit ihm bei Talpa und Condylura einen Muskelkörper, welcher von der dorsalen und hinteren Peripherie des For. obturatum entspringt und am Troch. minor und Crista intertrochanterica inserirt. Aehnlich bei Crocidura. Bei Blarina und Scapanus lässt sich derjenige Theil, dessen Ursprung sich vom Tuber ischii bis zum hinteren Pubiswinkel erstreckt, leicht von dem übrigen trennen. Bei Talpa wird der zusammengesetzte Muskel sowohl vom Plexus ischiadicus als vom Nerv. obturatorius innervirt.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) entspringt er vom medialen Theile des Pubis und Ischium und vorn vor dem Rande des ersteren; inserirt an der Dorsalfläche des Femur zwischen den beiden Trochanteres. Die von Mivart (110) beschriebene Verbindung zwischen diesem Muskel und Quadr. femoris kam bei dem von Westling untersuchten Exemplare nicht vor.

Bei Marsupialia nichts bemerkenswerthes.

Fehlt bei Chlamydophorus (134).

Bei Chiroptera (154) und Galeopithecidae (153) wie gewöhnlich.

Beim Schweine entspringt er ausser vorn vom Sitz- und Schambein auch von der vorderen Hälfte des Ligamentum latum pelvis och dem Lateralrande des Kreuzbeins.

Als ein Differenzirungsproduct des vorigen fasse ich

M. obturator intermedius

auf.

Als charakteristische Merkmale des Muskels bei Insectivora (4) können angeführt werden:

1. Er entspringt ventral von der vordersten Peripherie des For. obturatum;

2. inserirt in der Fossa trochanterica (nur bei Crocidura an der Crista intertrochanterica), stets distal von Gemellus und Obturator internus sowie proximal von oder in derselben Höhe wie Quadratus femoris und Obturator externus;

3. liegt dorsalwärts vom M. pectineus;

4. der Nerv. obturatorius-Stamm, welcher zwischen diesen und Obt. externus aus der Beckenhöhle tritt, wird bei seinem Austritt zunächst vom Obt. intermedius bedeckt.

Im innigen Zusammenhange mit dem M. obt. externus, nur als vorderer Theil desselben, tritt er bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 5 *ot*), Scapanus und Chrysochloris auf. Er wird nämlich bei den beiden erstgenannten nur durch den Durchschnitt des Nerv. obturatorius vom M. obt. externus geschieden; entspringt also von der vordern und ventralen Peripherie des Foramen obturatum und inserirt zusammen mit dem M. obt. externus. Bei Chrysochloris wird er ausserdem von einigen Muskelfasern repräsentirt, welche, etwas getrennt von der übrigen Partie, dem Ligamentum capsulare coxae unmittelbar aufliegen; ihren Ursprung nehmen diese Fasern vom hintern Acetabularrande und inseriren am distalen Theile des genannten Ligaments, bedeckt vom M. psoas major. Bei den übrigen Talpinen, bei Myogale und den Soriciden hat er sich völlig vom M. obt. externus getrennt und ist ein selbständiger Muskel geworden, dessen Beziehungen zu den benachbarten Organen aber in der Hauptsache dennoch dieselben geblieben sind. Bei den genannten Thieren entspringt er ventral vom Acetabulum und vom vordern Rande des For. obturatum; inserirt in der Fossa trochanterica (Talpa, Condylura, Myogale) oder an der Crista intertrochanterica (Crocidura). Er wird ventral vom M. pectineus (Crocidura) oder von diesem und dem M. adductor longus (Talpa, Condylura, Myogale) überlagert. Wie bei Tupaia etc. tritt auch hier der Nerv. obturatorius zwischen diesem und dem M. obt. externus aus dem Becken.

Bei Erinaceus (Taf. CI, Fig. 2 *ot*) ist sein Ursprung etwas caudalwärts gerückt; seine Insertionspartie ist mit der Sehne des M. obt. externus verbunden; er wird hier ventral von den Mm. pectineus und gracilis bedeckt; sein Verhalten zum Nerv. obturatorius ist dasselbe wie bei den vorigen. Cuvier hält diesen Muskel bei Erinaceus für den „court adducteur“ (Pl. 75, Fig. 2, *l*). Innervirt von der Dorsalfläche her durch einen Ast des Nerv. obturatorius.

Wie aus obiger Darstellung hervorgeht, können wir bei Insectivora die Differenzirung des M. obt. interm. genau verfolgen, wie er sich aus dem Zusammenhange mit dem M. obt. externus löst und als selbständiger Muskel etwas ventralwärts wandert. Aber selbst da, wo er ganz vom M. obt. externus abgerückt ist (Erinaceus), bekundet er dennoch seine mit diesem gemeinsame Abstammung dadurch, dass seine Insertionspartie mit derjenigen des letztgenannten Muskels verbunden ist.

In Bezug auf das Vorkommen dieses Muskels bei anderen Säugethieren habe ich Folgendes ermitteln können.

Bei Galeopithecus (153) ist er völlig getrennt; entspringt vom Ram. horizontalis pubis, vom Pectineus und Adductor longus bedeckt; inserirt an der hintern Femurfläche, nach innen von der Insertion des Obturator externus.

Bei Ornithorhynchus beschreibt Coues (111) einen „Obturator ex-

ternus b", dessen vorderer Theil, proximal vom eigentlichen Obt. ext. „a" inserirend, höchst wahrscheinlich dem Obt. interm. homolog ist. Noch vollständiger vom Obt. externus getrennt, ist er bei Echidna (Westling).

Bei Didelphys marsupialis und philander fand ich das Verhalten ganz wie bei Tupaia (siehe oben).

Bei Cholocpus sp. entspringt er als kleiner, platter Muskel vom vordersten Schambeintheile und inserirt an der Crista intertrochanterica; bedeckt vom Pectineus, innervirt von einem Aste des Nerv. obturatorius, dessen Hauptstamm beim Austritt aus dem Becken von ihm bedeckt wird. Mac Intosh (137) erwähnt bei Arctopithecus Blainvillei einen Obt. externus, dessen eine Partie ebenfalls dem Obt. intermed. homolog ist.

Bei denjenigen Säugethieren, wo der M. pectineus sowohl vom N. cruralis als vom N. obturatorius innervirt wird — bisher bei der Katze (zwei untersuchte Exemplare), beim Chimpanse (269) und beim Menschen nachgewiesen —, muss dieser Muskel als dem Mm. pectineus und obturator interm. zusammen homolog erachtet werden, indem der letztere mit dem dem M. pectineus der übrigen Säuger entsprechenden Muskel verschmolzen ist. Schon die doppelte Innervation legt die Annahme einer Verschmelzung aus zwei ursprünglich getrennten Muskeln nahe. Das gleichzeitige Fehlen eines selbständigen M. obturat. interm., sowie vor Allem die Lage des M. pectineus (dem Nerv. obturat. und M. obtur. externus unmittelbar anliegend und somit völlig die Stelle des M. obtur. interm. vertretend) sprechen für obige Annahme. Ist diese richtig, macht der M. obtur. interm. ähnliche Entwicklungsphasen wie der M. praesemimembranosus (siehe unten) durch: allmählige Loslösung vom M. obtur. externus, selbständiges Bestehen, Verschmelzung mit dem M. pectineus.

Wo dagegen der M. pectineus nur vom Nerv. cruralis innervirt wird [wie nachgewiesen bei Thylacinus, Phalangista (80) Kaninchen (165), Eichhörnchen (269), Cynocephalus anubis (169)] und ein Homologon des M. obtur. intermedius fehlt, ist der letztere entweder zu Grunde gegangen oder hat sich möglicherweise mit dem M. adductor brevis vereinigt.

M. quadratus femoris.

Insectivora (4). Entspricht bei Tupaia, Macroscelides und Chrysochloris einigermaassen dem Verhalten beim Menschen. Bei den beiden erstgenannten entspringt er vom hintern Sitzbeintheile vor den Beugern des Unterschenkels und ventral vom Gemellus; inserirt am Troch. major. Bei Chrysochloris entspringt er vom Tuber ischii und inserirt an der Linea intertrochanterica. Bei den genannten Thieren wird er von einem Aste des Nerv. ischiadicus innervirt. Bei Erinaceus verhält er sich ähnlich, wird aber von einem Nerv. obturatorius-Aste innervirt; ebenso bei Centetes. Bei Talpinen und Soriciden tritt er mit Obturator externus in nähere Beziehungen (siehe oben). — Die verschiedene

Innervation macht es wahrscheinlich, dass der Muskel nicht bei allen Insectivoren dieselbe Herkunft hat. Bei Erinaceus und Centetes dürfte er eine mit M. obturator externus gemeinsame Herkunft haben, was bei den andern nicht der Fall ist. Auch bei den übrigen Säugern scheinen mir nicht alle als Quadratus fem. bezeichneten Muskeln homologe Gebilde zu sein (siehe unten).

Monotremata. Entspringt bei Echidna (Westling) vom dorsalen Rande des Ischium; inserirt am proximal-lateralen Theile der Dorsalfläche des Femur und an der vom Troch. major ausgehenden Crista; Innervation von einem Zweige des Nerv. tibialis.

Marsupialia. Entspringt bei Myrmecobius (Leche) vom Tuber ischii und inserirt an der Basis der äussern Fläche des Troch. major. Ebenso bei Didelphys (122), Thylacinus, Cuscus (80); bei Dasyurus (120) inserirt er am Troch. minor. Innervirt bei Cuscus, Thylacinus und Myrmecobius vom Nerv. obturatorius.

Edentata. Während er nach Macalister (134) bei einigen (Cyclothurus, Tatusia peba etc.) fehlt, bei anderen (Chlamydophorus, Dasypus sexcinctus u. a.) als selbständiger Muskel vorkommen soll, ist er nach Humphry (133) bei Bradypus, Cyclothurus und Manis wahrscheinlich mit Gemellus verwachsen. Ob hier mit dem menschlichen Quadr. fem. homologe Muskeln vorliegen, erscheint sehr zweifelhaft.

Ist bei Chiroptera (154) vorhanden.

Bei Galeopithecidae (153) ist er in zwei Portionen getheilt; die eine entspringt vom Ramus ascendens ischii, bedeckt vom M. adductor magnus; die andere, innig verwachsen mit Gemellus, entspringt von Ramus ascendens und Tuber ischii. Inserirt am Troch. major und der Crista zwischen diesem und Troch. tertius. Innervirt vom Nerv. obturatorius.

Unter den Pinnipedia kommt nach Miller*) nur bei Arctocephalus ein selbständiger Quadr. fem. vor. Bei Macrorhinus und Phocinae soll er mit Obturator externus verbunden sein.

Bei Hyracoidea (203) sehr gross.

2) Muskeln des Oberschenkels.

M. gracilis,
M. gracilis accessorius,
M. sartorius,
M. pectineus,
Mm. adductores femoris,
M. extensor cruris,
M. caudofemoralis,
M. semitendinosus,
M. biceps cruris, Mm. semimembranosus, et praesemimembranosus

*) Report on the Scient. Results of Voyage of Challenger. Zoology Bd. 26. Report on the Seals.

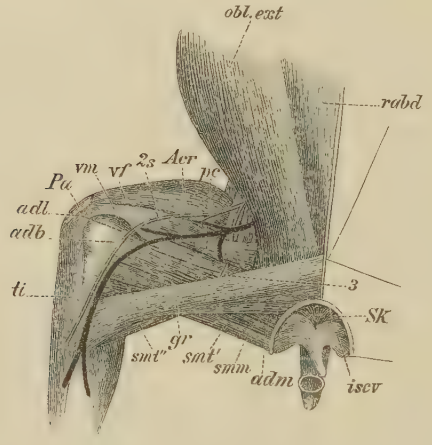
M. gracilis.

Adductor latus anticruris Bendz.
M. droit interne Testut.

Ist der oberflächlichste Muskel an der ventralen Femurfläche und liegt hinter dem M. sartorius, wo ein solcher vorhanden ist; über den distalen Theil seiner Ventralfläche verlaufen stets die Schenkelgefässe und der Schenkelnerv.

Insectivora. Bei Tupaia (Taf. CVI, Fig 1 *gr*) entspringt er vom hintern Theile des Ram. horizontalis und von dem Ram. descendens pub., bei Macroscelides nur vom letztern; überlagert die Mm. add. brevis, magnus

Fig. 50.



Chrysochloris inaurata. Männch. $^2/_1$ nat. Gr. Oberflächliche Muskeln an der Ventralseite des Bauches und des Oberschenkels; M. obliquus abdominis internus ist abpräparirt. *Acr* Arteria cruralis. *adb* M. adductor brevis. *adl* M. adductor longus. *gr* M. gracilis. *isco* M. ischiocavernosus. *obl. ext* M. obliquus abdominis externus. *Pa* Patella. *pc* M. pectineus. *rabd* M. rectus abdominis. *rf* M. rectus femoris. *Sk* Schamfuge. *smm* M. semimembranosus. *smt'* und *smt''* M. semitendinosus. *ti* M. tibialis anticus. *vm* M. vastus medialis. *2s* Nerv. saphenus major. *3* Nerv. obturatorius. (Nach Leche 4).

und theilweise den M. semimembranosus; er inserirt an der Crista tibiae, bei Tupaia mit dem M. sartorius verwachsen. Bei Myogale, Talpinen, Crocidura und Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 *gr*), entspringt er vom ventralen Rande des Ram. horizontalis pub.; er inserirt proximal vom M. semitendinosus I an der Crista tibiae, bei Crocidura mit dem M. semitendinosus verwachsen. Bei Talpa bedeckt er die Mm. pectineus und add. longus gänzlich, ferner den Insertionstheil der Mm. adductor brevis-magnus und

semimembranosus sowie den vordern Rand des M. semitendinosus I. Bei Scapanus und Condylura ist er viel schmäler und lässt den vordern Rand des M. pectineus unbedeckt. Bei Crocidura ist er noch schmäler, so dass nur der hintere Ursprungstheil des M. pectineus sowie der vordere des M. add. longus und der Insertionstheil des M. semimembranosus von ihm überlagert werden. Bei Centetes entspringt er vom hintern Theile des Ram. horizontalis pub. bis zum Schamfugenknorpel; distalwärts breiter werdend inserirt er distal vom M. praesemimembranosus. Am meisten von den übrigen abweichend verhält er sich bei Chrysochloris (Holzschn. 50). Er entspringt vom hintern Theile der Linea alba mit demjenigen der andern Seite verbunden, sowie vom medialen Theile des Schamfugenknorpels; er inserirt, sich mässig ausbreitend, entweder an der Mitte der Crista tibiae (so bei zwei Exemplaren) oder (wie bei einem dritten) am distalen Ende der medialen Tibiafläche. Er bedeckt den hintersten Theil des M. obliq. abd. externus, den Ursprung des M. adduct. brevis, den mittleren Theil der Mm. semimembranosus und semitendinosus I sowie die Insertion des M. semitendinosus II. Innervirt durch den Nerv. obturatorius von der Dorsalfläche her.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus (111) ist er stark entwickelt; entspringt verbunden mit seinem Gegenüber von der Gesammtlänge der Symphysis pubis, von der äusseren Fläche des Beutelknochens sowie von der „symphysial aponeurosis“ des Obliquus abd. externus (also wie bei Chrysochloris; siehe oben); inserirt am mittlern Drittel der Tibia. Bei Echidna (Westling) entspringt er dagegen nur vom Beutelknochen, Symphysis pubis und von einem Theile des hintern Beckenrandes.

Marsupialia. Nur bei Myrmecobius und ausserdem mit wenigen Fasern bei einem Exemplare von Phascolarctos (127) entspringt er vom Beutelknochen sowie ausserdem von der Symphysis pubis. Bei den übrigen findet sich kein Beutelknochen-Ursprung.

Edentata. Humphry (133) findet bei Bradypus und ich bei Choloepus, dass der Muskel stellenweise mit Obliquus abd. ext. vereinigt ist (vergl. Chrysochloris); er erreicht jedoch wenigstens bei Choloepus die Körpermitte nicht; bei den genannten Thieren theilt er sich in zwei Theile, von denen der eine zur Lateralfläche des Unterschenkels geht und an der Fibula und der Fascia der Fibularfläche inserirt; die des anderen Theils erstreckt sich bei Bradypus zum Malleolus internus, breitet sich an der Hinterfläche des Unterschenkels aus und bildet, indem sie sich mit Biceps femoris verbindet, eine Scheide für den Gastrocnemius. Bei Orycteropus (147) breitet er sich über die Innenfläche des Knies, Unterschenkels und Fusses aus; sein hinterer Rand bildet vereinigt mit Semimembranosus ein dickes Band, am Malleolus internus befestigt.

Bei Galeopithecus (153) entspringt er vom ventralen Darmbeinrande und reicht bis zum Tub. iliopectineum; inserirt kurz aponeurotisch an der Tibia-Mitte etwas proximalwärts vom Sartorius und von diesem bedeckt.

Ueber Gracilis bei Chiroptera siehe unten.

Glires. Beim Kaninchen (165) ist er ein langer, breiter und dünner Muskel, welcher von der Symphysis pubis entspringt; inserirt, nachdem er sich mit dem Sartorius verbunden hat, vermittelst einer breiten Sehne am proximalen Drittel der Medialfläche der Tibia, in die Unterschenkelfascie übergehend. Bei Capromys (159) entspringt er von der Crista ilio-pectinea und der Symphysis pubis, spaltet sich in zwei Portionen, welche gemeinsam an der Sehne des Extensor cruris, an der Patella und am Proximalende der Tibia inseriren.

Carnivora. Beim Hunde verschmilzt die Insertionssehne mit derjenigen des Sartorius, Semimembranosus und Adductor longus (?). Bei Phocinae und Macrorhinus entspringt er von der Symphysis pubis sowie von der Linea alba; Insertionssehne mit Semimembranosus und Semitendinosus verbunden (Miller).

Ungulata. Ein besonders starker und breiter Muskel, welcher die Muskeln an der Medialfläche des Oberschenkels zum grössten Theile bedeckt. Er entspringt zusammen mit seinem Gegenüber und inserirt vermittelst einer breiten Sehne, welche sich theils an der Innenfläche des proximalen Tibiatheiles anheftet, theils dazu beiträgt die Scheide der Unterschenkelmuskeln zu verstärken und ein starkes Band zu bilden, welches sich mit einem andern, von den lateralen Beugemuskeln des Oberschenkels gebildet, zu einem starken, am Calcaneum befestigten Stützband verbindet (Bendz). Nach Meckel (48) ist er bei Camelus dünn und entspringt mit vier Köpfen: ein oberflächlicher kommt von der Mitte des Schenkelbogens, ein zweiter vorderer vom Ramus horizontalis pubis, ein dritter von der Symphysis pubis; diese vereinigen sich in der Mitte des Oberschenkels zu einer Sehne, die sich am proximalen Schienbeintheile ansetzt und sich hier mit dem vierten, vom Sitzbein kommenden Kopfe vereinigt, dessen Sehne vorzüglich an die Unterschenkelbinde tritt.

Primates. Der Muskel ist stärker bei den Affen als beim Menschen. Als

M. gracilis accessorius

führe ich einen Muskel auf, welcher als eine Differenzirung des vorigen zu betrachten ist (4). Bisher ist sein Vorkommen nur bei wenigen Thieren nachgewiesen.

Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 *grc*). Liegt vollkommen oberflächlich; entspringt von der hintern Grenze zwischen dem Scham-Sitzbein; verläuft anfangs dem Adductor longus-brevis parallel, geht dann caudalwärts und inserirt distal vom Gracilis, welcher seinen vordern Insertionsrand bedeckt.

Bei Centetes ist er grösstentheils vom Gracilis bedeckt, dem er parallel verläuft; er entspringt unmittelbar dorsal von diesem und inserirt wie bei Erinaceus.

Bei Galeopithecus (153) entspringt er von der Symphysis pubis, den ganzen proximalen Theil des Adductor brevis und den vorderen Ursprungstheil des Adductor magnus bedeckend. Im distalen Theile verwächst er vollständig mit Semitendinosus.

Erklärung von Tafel CV.

Fig.

1. Galeopithecus volans. Handmuskulatur von der Dorsalfläche. $^1/_1$ nat. Grösse. *addq.* M. adductor digiti minimi. *adi.* M. adductor indicis. *adp.* M. adductor pollicis. *flpb.* M. flexor pollicis brevis. *ie.* Mm. interossei externi. *ii.* Mm. interossei interni.
2. Galeopithecus volans. Handmuskulatur von der Palmarfläche. $^1/_1$ nat. Grösse. *abdq.* M. abductor digiti minimi. *abpb.* M. abductor pollicis brevis. *addq.* M. adductor digiti minimi. *adi.* M. adductor indicis. *fddm.* M. flexor brevis digiti minimi. *flpb.* M. flexor pollicis brevis. *flcr.* M. flexor carpi radialis. *flcu.* M. flexor carpi ulnaris. *ie.* Mm. interossei externi. *ii* Mm. interossei interni. *odq.* M opponens digiti minimi. 14 *N.* ulnaris, 14 *c.* Ramus superficialis *n. u.*, 14 *d.* Ram. profundus *n. u.*
3. Canis familiaris. Muskeln an der Volarfläche der Hand. *a.* M. abductor pollicis brevis et opponens pollicis. *b.* M. flexor pollicis brevis. *c.* M. adductor pollicis. *d.* M. adductor indicis. *e.* M. adduct. dig. minimi. *f.* M. flexor dig. minimi brevis. *x.* M. abductor dig. minimi. *h.* Mm. interossei. *l.* Os pisiforme. *z.* Daumen.

4—5. Manatus americanus. Muskeln an der Volarfläche der Hand. 1—5. I.—V. Finger. *Is.* Mm. interossei palmares. *Id.* Mm. interossei dorsales. *Abmd.* M. abductor brevis digiti minimi. *Pl.* + *Fcu.* Mm. palmaris longus et flexor carpi ulnaris. *Pc*[3] Aponeurose des Panniculus carnosus.

6 Ateles marginatus. Muskeln des rudimentären Daumens. *ad.* M. adductor pollicis. *fbp.* M. flexor pollicis brevis. *op.* M. opponens pollicis. Nat. Grösse.

Fig. 1, 2 nach Leche (153); Fig. 3 nach Ellenberger und Baum; Fig. 4, 5 nach Murie (221); Fig. 6 Original.

Fig. 2.

Fig. 1

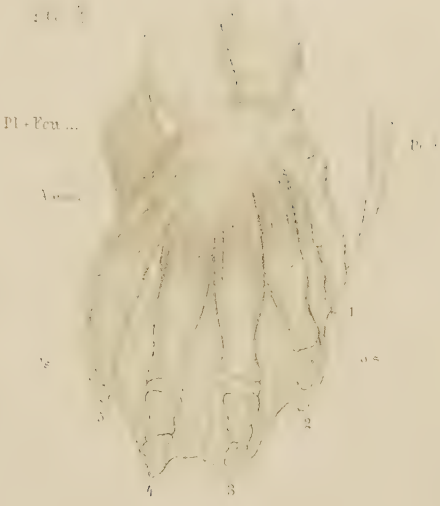


Fig. 3.

Fig. 6

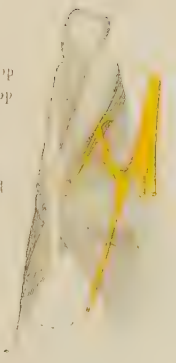


Fig. 5

Lith Anst. Julius Klinkhardt Leipzig.

Erklärung von Tafel CVI.

Fig.

Tupaia ferruginea.

1. Bauchfläche nach Entfernung der Bauchmuskeln. *Aa.* Aorta abdominalis. *Aci.* Arteria circumflexa ilii. *Ae.* Arteria iliaca externa. *Ai.* Arteria iliaca interna. *Asm.* Arteria sacra media. *gr.* M. gracilis. *ilc.* M. iliacus internus. *pm.* M. psoas minor. *pma.* M. psoas major. *rf.* M. rectus femoris. *smm.* + *pro.* Mm. semimembranosus et praesemimembranosus. *smt.* M. semitendinosus. *sr.* M. sartorius. 2. Nerv. cruralis. Nat. Grösse.
2. Oberflächliche Muskeln an der Dorsalfläche des Beckens und des Oberschenkels. *bic.* M. M. biceps femoris. *Clf.* Condylus lateralis femoris. *fc.* M. femorococcygeus. *gla.* M. glutaeus maximus. *smt.* M. semitendinosus. *tm.* M. tenuissimus. *tfl.* M. tensor fasciae latae. *vl.* M. vastus lateralis. Nat. Grösse.
3. Tiefere Muskeln an der Dorsalfläche des Beckens und Oberschenkels. *adm.* M. adductor magnus. *Ap.* Arteria poplitea. *gle.* M. glutaeus medius. *gle'.* M. glutaeus medius posterior. *itr.* M. intertransversarius caudae. *lce.* M. levater caudae externus. *Ti.* Tuber ischii. 4. Nerv. ischiadicus; dessen Aeste 4*b* zum M. glut. maximus *s. str.*, 4*c* zum M. caudofemoralis und tenuissimus, 4*d* zum M. semitendinosus II, 4*f* zum M. femorococcygeus, 4*k* zum M. biceps (distaler Theil), 4 *fib. N.* fibularis, 4 *tib. N.* tibialis. Die übrigen Bezeichnungen siehe Fig. 1—2. Nat. Grösse.
4. Schwanz- und tiefere Beckenmuskeln von der Dorsalfläche. *gli.* M. glutaeus minimus. *gm.* M. gemellus. *Il* Darmbein. *isc.* M. ischiococcygeus. *pf.* pyriformis. *rf.* M. rectus. femoris. *vm.* M. vastus medius. 4*a* Nerv. glutaeus superior. 5*a* Ast des N. pudendus zum M. ischiococcygeus. 5*x'* Hauptast des N. pudendus (ist der Deutlichkeit halber etwas dorsalwärts von seiner natürlichen Lage gezeichnet worden). Die übrigen Bezeichnungen siehe Fig. 1—3. Nat. Grösse.
5. Muskeln an der Aussenfläche des ventralen Beckenabschnittes; Oberschenkelknochen *(F)* lateral- und dorsalwärts abgezogen. *Il.* Darmbein. *Is.* Sitzbein, *oe.* M. obturator externus. *ot.* M. obturator intermedius. *P.* Schambein. *qf.* M. quadratus femoris. 3 Nervus obturatorius. Nat. Grösse.

Nach Leche (4).

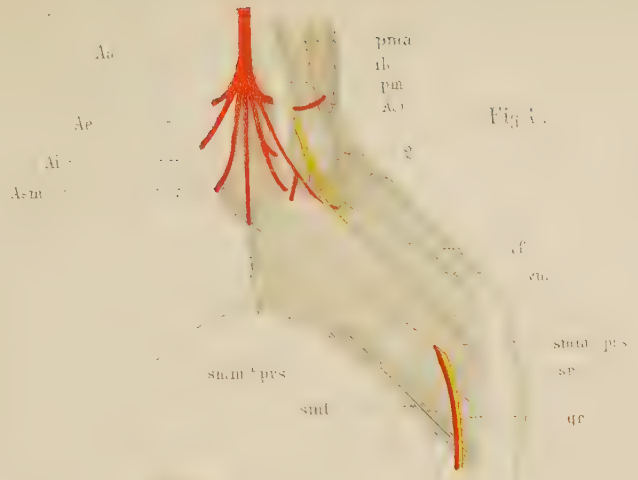


Fig. 2.

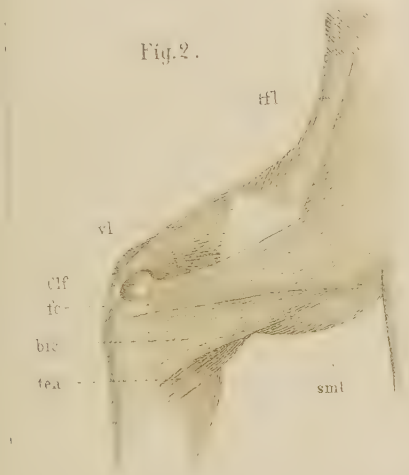


Fig. 4.

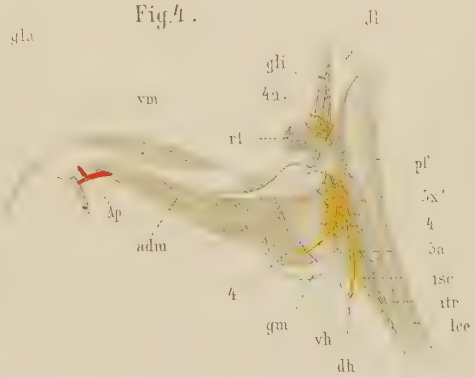


Fig. 3.

Fig. 5.

Lith Anst Julius Klinkhardt, Leipzig

Erklärung von Tafel CVII.

Fig.

1—2. Erinaceus europaeus. Nat. Gr. 1 Oberflächlichere und 2 tiefere Muskeln an der Dorsalfläche des Beckens und des Oberschenkels. *adm.* M. adductor magnus. *bic.* M biceps femoris. *C.* Glandula Cowperi. *fc.* M. femorococcygeus. *gla.* M. glutaeus maximus. *gle.* M. glutaeus medius. *gmi.* M. gemellus inferior. *gms.* M. gemellus superior. *isco.* M. ischiocavernosus. *prs.* M. praesemimembranosus. *qf.* M. quadratus femoris. *rf.* M. rectus. femoris. *vl.* M. vastus lateralis. 4. Nerv. ischiadicus; dessen Aeste: 4*a* N. glutaeus superior. 4*e* zum M. gemellus, 4*f* zum M. femorococcygeus, 4*fib.* N. fibularis, 4*i* zu Mm. semimembranosus, semitendinosus et biceps (proximaler Theil), 4*k* zum M biceps (distaler Theil), 4*tib* N. tibialis. 5. Nerv. pudendus. Nat. Grösse.

Nach Leche (4).

Fig. 1.

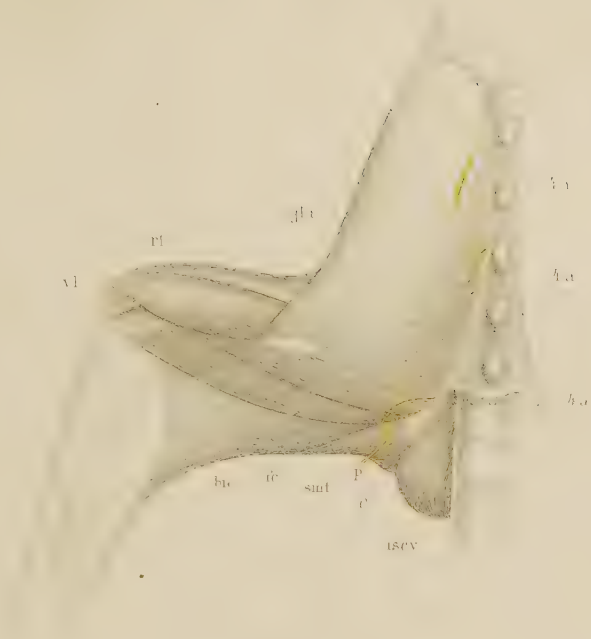


Fig. 2.

Lith Anst. Julius Klinkhardt Leipzig.

Bei Chiroptera existirt nur Ein, im Ursprunge stark verbreiteter, aber immer nur vom Schambein ausgehender Gracilis, welcher in unmittelbarer Nähe von oder verbunden (Pteropus) mit Semitendinosus inserirt. Er scheint mir dem Grac. accessorius bei Galeopithecus zu entsprechen.

Bei Choloepus finde ich einen dreigetheilten Gracilis; die beiden vordern Theile entsprechen dem Gracilis s. str. (siehe oben), während der hintere, völlig von den beiden vordern Muskelportionen getrennt, jedenfalls dem Grac. accessorius homolog ist.

Bei Insectivora, Galeopithecus, Pteropus und Choloepus wird er vom Nerv. obturatorius innervirt.

Cuvier (41) bildet bei mehreren Nagethieren und bei Cyclothurus einen doppelten Gracilis ab und Meckel (48) erwähnt eines dreiköpfigen Gracilis bei Stenops, doch entspricht der eine Kopf, wie Murie-Mivart (240) berichtigen, dem Semitendinosus. Was die gedachten Nagethiere betrifft, so ist der vordere bei ihnen als Gracilis bezeichnete Muskel entschieden ein Sartorius; ob dies auch für den von Dobson (159) bei Capromys als vorderer Gracilis beschriebenen Muskel gilt, muss so lange dahingestellt bleiben, bis die Innervationsverhältnisse festgestellt sind. Bei Cyclothurus und Stenops handelt es sich nur um eine einfache Längsspaltung des Gracilis.

M. sartorius.

Das Vorkommen eines dem menschlichen Sartorius homologen Muskels wird bei den Säugethieren ziemlich allgemein angegeben, obgleich die Berechtigung dieser Angaben nicht immer controllirt werden kann, da die Innervationsweise in der überwiegenden Mehrzahl der Beschreibungen nicht berücksichtigt ist. Als charakteristisch für Sartorius sind sein Verhalten zum Nerv. saphenus major, den er überlagert, sowie seine Innervation durch Nerv. cruralis zu bezeichnen. In Bezug auf den Ursprung dieses Muskels bei den Säugethieren lassen sich hauptsächlich zwei Modificationen unterscheiden: 1) von dem vordern Schambeintheile in der Nähe des Processus iliopectineus, 2) von der vordern Iliumpartie. Die erste Ursprungsart finden wir ausser bei den Insectivoren bei den niedrigsten Säugethieren, den Monotremen, während bei den Primaten und den ihnen zunächst stehenden Prosimiae sowie bei den Beutelthieren ausschliesslich die zweite angetroffen wird. Bei den übrigen Säugethierordnungen kann der Muskel nicht nur von den oben erwähnten Stellen, sondern auch von jedem zwischen ihnen gelegenen Punkte entspringen. So finden wir in der allerdings ziemlich heterogenen Ordnung der Edentaten alle Uebergänge vertreten: bei Orycteropus entspringt er vom Proc. iliopectineus, bei Dasypus sexcinctus von der Sehne des M. psoas minor, bei Tatusia peba vom Ligam. Poupartii, bei Chlamydophorus vom M. iliopsoas und schliesslich bei den Bradypodida vom Ligam. Poupartii und von der Spina ilii anterior superior. In analoger Weise verhält er sich bei den Nagern. Bei den

Raubthieren geht er ziemlich constant von der Iliumspitze aus, bei einigen auch noch vom Ligam. Poupartii.

Unter den Insectivoren (4) kommt er nur bei Tupaia und Erinaceus vor. Tupaia (Taf. CVI, Fig. 1 *sr*): er entspringt mit breiter, kurzer Sehne vom Ramus horizontalis pubis zwischen dem Proc. iliopectineus und dem Ursprunge des Gracilis; inserirt mit platter Sehne, vereint mit Gracilis, am medialen Rande der Crista tibiae unmittelbar distal von Tuberositas tibiae. Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 *sr*): entspringt von der Sehne des Psoas minor und dem Proc. iliopectineus; inserirt am proximalen Theile der Crista tibiae. Nach Dobson (148) soll er bei Gymnura durch eine „muscular aponeurosis" repräsentirt werden. Ausserdem habe ich bei Blarina einen schwachen Ast des Nerv. cruralis angetroffen, welcher den vordern Rand des Gracilis durchbohrt, ein Befund, welcher vielleicht darauf hindeutet, dass hier in der That der vorderste Theil des Gracilis Elemente des Sartorius enthält.

Monotremata. Der Ursprung (vom Proc. iliopectineus) ist bereits erwähnt. Nerv. saphenus geht bei Echidna nicht unter dem Sartorius zum Unterschenkel, sondern über dem Knie vor der Insertion dieses Muskels (Westling).

Marsupialia. Liegt an der Vorderfläche des Oberschenkels und hat einen vollkommen geraden, nicht gewundenen Verlauf. Entspringt von der Spina ventralis anterior ilii sowie von der oberflächlichen Beckenfascie, in welche sich (Myrmecobius, Phascolarctos) sein sowohl ventraler (medialer) als dorsaler Rand fortsetzt. Inserirt an der breiten Sehne des Extensor cruris.

Edentata siehe oben.

Bei Galeopithecus (153) liegt er an der Ventral-(Medial-)Fläche des Oberschenkels, entspringt vom tiefen Blatte der Fascia lumbo dorsalis, kopfwärts vom Gracilis.

Bei Chiroptera ist er bisher nicht nachgewiesen worden.

Carnivora. Beim Hund (Ellenberger und Baum) bildet er einen breiten, platten und langen Muskelbauch, der in der Regel in zwei deutliche, meist mit ihren Rändern an einander liegende, selten getrennte Köpfe zerfällt; sie entspringen am lateralen Darmbeinwinkel und dem ventralen Darmbeinrande; der laterale Kopf inserirt theils an der Patella, theils verschmilzt er mit dem medialen, welcher theils mit dem Gracilis und Semimembranosus sich verbindet, theils in die Fascia cruris und lata übergeht, theils an der medialen Fläche des proximalen Tibia-Stückes endet. Bei der Katze, Hyäne und bei Arctocephalus gazella ist Sartorius ebenfalls doppelt (Miller).

Hyracoidea (203). Breit und fleischig. Entspringt vom Proc. iliopectineus und von der Symphysis pubis; inserirt zwischen Patella- und Tibia-Kopf.

Ungulata. Entspringt von der Fascia lumbo-dorsalis und von der Sehne des Psoas minor; inserirt wie gewöhnlich (Bendz).

M. pectineus.

Entspringt meist vom Ramus horizontalis pubis und inserirt an der medialen Peripherie der proximalen Oberschenkelhälfte.

Insectivora (4). Entspringt stets vom vordern Theile des Ram. horizont. pubis, etwa in der Höhe des Acetabulum. Es ist ein kräftiger Muskel, welcher an der medialen Femurfläche inserirt und zwar meist an der proximalen, seltener (Erinaceus, Taf. CI, Fig. 2 *pc*) an der distalen Hälfte; bei Chrysochloris (Holzschn. 50 *pc*) erstreckt sich seine Insertion vom Trochanter minor bis zum Condylus lateralis. Bei Centetes liegt er vollkommen oberflächlich, bei Chrysochloris wird nur der hintere Rand vom Adductor longus überlagert, bei Tupaia wird er gänzlich vom Sartorius, bei Talpiden und Erinaceus wird er ganz oder theilweise vom Gracilis bedeckt. Innervirt durch einen Ast des Nerv. cruralis. Dass der Pectineus der Insectivoren nur einem Theile des gleichbenannten Muskels beim Menschen, Chimpansé etc. entspricht, geht aus dem beim Obturator intermedius (siehe oben) Gesagten hervor. Ueber die Innervation des Pectineus vergleiche Paterson in Journal of Anatomy and Phys. Vol. 26, pag. 43.

M. suprapectineus mag ein Muskel benannt werden, welchen ich nur bei Chrysochloris gefunden habe. Er entspringt vom Proc. iliopectineus, dorsal vom Pectineus, verbreitert sich distalwärts und inserirt an der medialen Femurfläche und zwar unmittelbar distal vom Troch. minor. Er ist schmäler und dünner als Pectineus, von welchem er ventral völlig bedeckt wird; überlagert die Insertionspartie des Iliopsoas. Innervirt durch Nerv. cruralis. Bei Blarina findet sich eine Theilung des Pectineus in eine vordere und eine hintere Portion angedeutet; keine von diesen entspricht jedoch völlig dem Suprapectineus, welcher dorsal vom eigentlichen Pectineus liegt und von einem besondern Nerv. cruralis-Ast innervirt wird. Sicherlich kommen, nach Cuvier's Abbildungen (41) zu urtheilen, Muskeln, welche diesem homolog sind, auch bei andern Säugethieren (einigen Beutelthieren, Nagern, Raubthieren) vor, lassen sich aber mit Sicherheit nicht homologisiren, solange die Innervationsverhältnisse nicht bekannt sind.

Monotremata. Ist bei Echidna (Westling) lang und schmal; entspringt vom Proc. iliopectineus, ist zum grössten Theile vom Sartorius bedeckt und inserirt an der vom Troch. minor ausgehenden Crista. Aehnlich bei Ornithorhynchus (111).

Marsupialia. Entspringt bei Myrmecobius vom lateralen Rande des Beutelknochens; da der Muskel nahe seiner Insertion von der Arteria circumflexa femoris interna durchbohrt wird, zerfällt er in zwei fast vollständig getrennte Theile, von denen der eine an der Fascie des Caput internum extensoris cruris, der andere am Trochanter minor inserirt (Leche). Denselben Ursprung hat er bei Thylacinus (80), Didelphys (122) und Phascolarctos (127); ausser vom Beutelknochen entspringt

er vom Pubis bei Chironectes (Sidebotham) und Cuscus (80) oder vom Ligam. Poupartii bei Dasyurus (120). Eine doppelte Insertion wird bei Didelphys, Dasyurus und Phascolarctos beschrieben.

Edentata. Meist vom Proc. iliopectineus entspringend, inserirt er in der Gegend des Troch. minor. Bei Bradypus ist er in zwei Theile gespalten, von denen der eine von der Crista pectinea zum proximalen Zweidrittel des Femur geht, der andere sich auf das distale Drittel fortsetzt. Die Zweitheilung kommt auch bei Choloepus und Orycteropus vor; beim letztern reicht die Insertion bis zum Condylus medialis fem. (134) oder (147) hat dieselbe Ansatzstelle wie Gracilis (siehe diesen).

Bei Galeopithecus (153) ist er sehr schwach und kurz.

Bei Chiroptera (154) ebenso.

Bei Ungulata (Bendz) inserirt er meist am proximalen Theile, beim Schweine an der distalen Hälfte des Oberschenkels. Beim Rinde inserirt er vermittelst zwei getrennter Bündel (Chauveau).

Primates. Doppelt bei Cercopithecus und Chimpansé. Soll bei Hapale fehlen (250).

Mm. adductores femoris.

Die drei beim Menschen bekannten Muskeln (M. adductor longus, brevis und magnus) gehen mit einander bei den Säugethieren so verschiedenartige Combinationen ein, dass zumal, da sichere Anhaltspunkte für die specielle Homologisirung fehlen, hier nur einige kurze Angaben über das Verhalten der fraglichen Muskeln am Platze sein dürften.

Es ist besonders zu bemerken, dass der Adductor magnus des Menschen nicht vollständig dem gleichnamigen Muskel der Mehrzahl der übrigen Säugethiere homolog ist, was schon daraus hervorgeht, dass ersterer sowohl vom Nerv. obturatorius wie auch meist vom N. ischiadicus innervirt wird, während bei den meisten in dieser Beziehung untersuchten Säugern Add. magnus ebenso wie die beiden andern Adductoren nur vom Nerv. obturatorius versorgt wird.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) sind zwei Add. vorhanden. Add. brevis, welcher höchst wahrscheinlich sowohl diesem als dem Add. longus des Menschen homolog ist, entspringt von dem Beutelknochen, Pubis und Ischium; die Insertionspartie spaltet sich in zwei Theile, von denen der eine sich am Femur ausbreitet, medial von der Insertion der Mm. iliacus und pectineus, der andere, mit Add. magnus vereinigt, am Condylus internus femoris inserirt. Add. magnus entspringt vom hintern Beckenrande und von der Ventralfläche des Ischium, caudalwärts vom Foramen obturatum; inserirt theils an der Dorsalfläche des Ischium, theils zusammen mit dem vorigen am Condylus internus. Da dieser Muskel sowohl vom Nerv. obturatorius als auch vom N. ischiadicus versorgt wird, ist er ebenso wie der gleichnamige beim Menschen durch eine Verschmelzung des Add. magnus der Mehrzahl der übrigen Säugethiere und des Praesemimembranosus (siehe unten) entstanden. — Bei Ornitho-

rhynchus (111) sind drei Add., alle vom Nerv. obturatorius (113) innervirt, vorhanden.

Bei Marsupialia kommen meist drei Adductoren vor.

Mit Ausschluss des als Add. magnus oder Add. primus Haughton bezeichneten Praesemimembranosus, den wir unten zu berücksichtigen haben, kommen bei den meisten Edentata drei Adductoren vor; so bei Bradypodidae, Pholidotus, Orycteropus, Cyclothurus und Tolypeutes; bei Chlamydophorus, Dasypus und Tatusia soll nur eine Adductor-Masse vorkommen (133, 134, 142, 147).

Insectivora. Bei Tupaia, Myogale, Centetes und Chrysochloris treten drei selbständige Adductoren auf. Bei Erinaceus sind Add. longus und brevis zu einem Muskel vereinigt; Add. magnus selbständig. Bei Talpinen und Crocidura kommen ebenfalls zwei Adductoren vor, von denen der vordere dem Add. longus, der hintere und bei weitem stärkere dem Add. brevis und magnus der vorigen homolog ist (4).

Bei Galeopithecidae sind drei Adductoren vorhanden (153).

Chiroptera. Bei Plecotus, Synotus, Vesperugo pipistrellus und Vampyrops ist ein einheitlicher Adductor vorhanden; bei Vespertilio murinus, Vesperugo noctula, Megaderma, Cephalotes, Macroglossus, Cynonycteris und Pteropus kommen zwei vor (154, 156).

Glires. Bei Erethizon (164) und Capromys (159) kommen vier, beim Kaninchen (165) drei, bei Dasyprocta (161) zwei Adductoren vor, indem beim letztern Thiere Add. brevis und longus verbunden sind.

Carnivora. Meist drei Adductoren (Hund, Katze, Genetta, Viverra civetta); zwei bei Hyaena crocuta und Ursus. Bei Phocinae fehlen nach Miller selbständige Adductoren gänzlich; bei Macrorhinus und Trichechus (195) werden zwei, bei Arctocephalus gazella drei beschrieben; da der von Miller als Add. magnus beim letztern bezeichnete Muskel auch an der Tibia inserirt, darf dieser wohl kaum als dem Add. magnus allein entsprechend aufgefasst werden.

Hyracoidea. Drei Adductoren (203).

Ungulata. Beim Pferd entspringt der Adductor einheitlich (Add. crassus femoris) von der Symphysis pubis-ischii, beim Schwein, Rind und Schaf ausserdem noch vom caudalen Theile des Ischium und von dem gemeinsamen Sehnenblatte des Gracilis; theilt sich in zwei Portionen, von denen die grössere mit Add. magnus brevis, die kleinere mit Add. longus der Raubthiere homologisirt wird (Bendz). Beddard beschreibt beim Rhinoceros die beiden Adductoren als Add. magnus und longus.

Bei Prosimiae (240) kommen drei Adductoren vor, ausgenommen Tarsius (249), wo nur zwei vorhanden sind.

Primates. Bei Hylobates kommen nach Kohlbrügge drei Adductoren vor, welche aber jeder für sich nicht den gleichnamigen beim Menschen entsprechen. Bei Chimpanse und Orang ist Adduct. brevis in zwei Theile gespalten und beim Gorilla hat sich ein Theil des letztern vollständig als

Add. minimus, welcher zwischen Adduct. brevis longus und Obturator ext. entspringt, emancipirt.

M. extensor cruris.

Die mit diesem Namen bezeichnete und stets vom Nerv. cruralis innervirte Muskelgruppe verhält sich im Wesentlichen bei den Säugethieren wie beim Menschen.

Rectus femoris hat statt der zwei nur einen Ursprungskopf bei Macropus, Didelphys, Chironectes, Edentata, Insectivora, Cynonycteris, Glires, Hund, Ursus americanus, Katze*), Hyaena (doch nach Young zwei bei H. crocuta) Pinnipedia, Hyracoidea, Cynocephalus, Hylobates und manchmal beim Chimpanse. — Bei Ornithorhynchus ist er völlig selbständig. (Vergleiche die citirte Literatur.)

Vastus lateralis und medialis, von welchen der erstere meist der stärkste ist, bilden eine vollständig zusammenhängende Masse bei Ornithorhynchus, Myrmecophaga, Hyaena, Ursus (Testut); beinahe völlig verwachsen beim Pferde (Bendz). Bei Ornithorhynchus (98) und Chrysochloris (4) inserirte die Mehrzahl, bei Talpa die Minderzahl der Fasern des Vastus medialis nicht an der Tuberositos tibiae (resp. Patella), sondern geht in die mediale Portion des M. tibialis anticus (siehe unten) über. Nach Ellenberger und Baum endet beim Hunde ein Theil des Vastus medialis am Epicondylus medialis femoris.

Ein selbständiger Cruralis (Cruraeus; Extensor cruris femoralis) wird beschrieben bei Macropus, Tupaia, Erinaceus, Chiroptera, Lepus, Dasyprocta, Cavia, Hund, Katze, Hyracoidea, Dromedar, Pferd, Prosimiae. Doppelt ist er bei Schwein, Rind, Schaf. Cruralis verwächst mit Vastus medialis bei Erethizon, Capromys, Pinnipedia und Hylobates.

Subcrurales werden erwähnt bei Dasyurus, Didelphys, Lepus, Hyaena, Hund, Katze, Schwein, Pferd, Rind, Schaf.

M. caudofemoralis.

Dieser oft verkannte und unter verschiedenen Namen beschriebene Muskel ist durch seine Beziehungen zu den umliegenden Theilen scharf gekennzeichnet. Von den vordern Schwanzwirbeln oder Tuber ischii ausgehend und meist am distalen Femur-Theile inserirend, wird er stets vom Glutaeus maximus (resp. Femorococcygeus), Biceps fem. sowie vom Stamme des Nerv. ischiadicus überlagert; seine Innervation erfolgt durch den letztgenannten Nerven (4).

Monotremata. Bei Ornithorhynchus wird er von Meckel als Pyriformis, von Coues als Quadratus femoris bezeichnet; entspringt von Process. transversi zweier Schwanzwirbel und inserirt an der Mitte des Femur. Bei Echidna (Westling; Pyriformis Mivart) ist er ein schmaler,

*) Nach Bendz entspringt er mit zwei kurzen Sehnen bei Katze und Hund.

in seiner ganzen Ausdehnung geich breiter Muskel, welcher von den Process. spinosi der vordersten Schwanzwirbel entspringt und an der dorsalen Fläche des Femur an einer Erhabenheit neben der vom Trochanter major ausgehenden Crista inserirt.

Marsupialia. Bei Myrmecobius (Leche) entspringt er von einem Ligament, welches vom Proc. transversus des ersten Schwanzwirbels zum Tuber ischii geht; inserirt am lateralen Rande der hintern Femur-Fläche, distalwärts vom Troch. major bis zum Condylus lateralis reichend; am distalen Femur-Theile breitet er sich aus und erstreckt sich bis zum Condyl. medialis; hier im distalen Theile wird er von der Arteria und Vena poplitaea durchbohrt. Wesentlich ebenso verhält er sich bei Thylacinus und Cuscus, hier als Ischio-femoralis bezeichnet (80). Bei Dasyurus (120) entspringt er zweiköpfig vom Tuber ischii und von der Wirbelsäule.

Insectivora (4). Bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 3 *Cdf*) ist er ein platter Muskel, welcher vom Querfortsatze des zweiten Schwanzwirbels und dem Ligamente zwischen diesem und dem Querfortsatze des dritten entspringt. Er inserirt distal vom Trochanter tertius an dem ganzen lateralen Femur-Rande, distalwärts auf die hintere Femur-Fläche übergehend. In dem distalen Insertionstheile wird er von der Arteria poplitea durchbohrt, wodurch zwei Insertionspartien entstehen, von welchen die laterale sich an der medialen Fläche des Condylus lateralis fem., die mediale an der Innenfläche des Condyl. medialis fem. distal von der Insertion des M. add. magnus festsetzt. Der Muskel wird dorsalwärts von Mm. femorococcygeus, tenuissimus, biceps sowie vom Nerv. ischiadicus überlagert; ventralwärts von ihm liegen Mm. ischiococcygeus, gemellus und adductor magnus. Bei Macroscelides entspringt er vom Tuber ischii hinter M. biceps und inserirt an der hintern Fläche des Condylus lateralis. Trotz des abweichenden Ursprunges, wodurch allerdings der Name hier weniger zutreffend erscheint, sind doch seine Lage und Beziehungen zu den andern Muskeln und zum Nerv. ischiadicus ganz dieselben wie bei Tupaia, so dass die Homologie beider Muskeln nicht beanstandet werden kann. Er wirkt vorzugsweise als Beuger. Bei den übrigen Insectivoren fehlt er.

Galeopithecidae (153). Entspringt von Proc. transversi der vordersten Schwanzwirbel und inserirt, verwachsen mit Adductor magnus, am mittlern Theile der hintern Femur-Peripherie.

Ein unzweifelhaftes Homologon kommt bei Lutrinae vor; vergleiche speciell Aonyx (171), wo er ganz dem Verhalten bei Tupaia entspricht.

Obgleich die betreffenden Angaben für die Feststellung der Homologien nicht ausreichen, glaube ich nicht zu irren, wenn ich auch folgende Thiere als mit einem M. caudofemoralis versehen anführe: Myrmecophagidae (134), Tolypeutes (302, hier von Murie provisorisch Ischiofemoralis benannt), Chiroptera (154), Mus decumanus, Genetta vulgaris und Hapale jacchus (41, bei den drei letztern als Crurococcygien bezeichnet).

Nach der genauen, von Gadow*) gegebenen Beschreibung zu urtheilen, entspricht dieser Muskel einem Theile des gleichnamigen bei den Reptilien.

M. semitendinosus.

Der Muskel tritt bei den Insectivoren (4) unter drei verschiedenen Modificationen auf: a) bei Talpinen, Crocidura und Chrysochloris wird er von zwei völlig getrennten Muskeln repräsentirt, von welchen der eine (I) vom Becken, der andere (II) von der Wirbelsäule entspringt; b) bei Tupaia und Centetes ist er zweiköpfig, indem sich die genannten Muskeln zu einer gemeinsamen Insertionspartie vereinigen; c) bei Macroscelides und Erinaceus ist nur der vom Becken entspringende Theil (I) vorhanden, während der dem M. semitendinosus II entsprechende gänzlich fehlt.

Talpinen, Crocidura, Chrysochloris (Fig. 77): M. semitendinosus I entspringt vom Ramus dorsalis pubis ventral vom Ursprunge des M. semimembranosus bei den beiden erstgenannten, ventral vom M. biceps und hinter M. semimembranosus bei Chrysochloris; inserirt zwischen Mm. semimembranosus und semitendinosus II an der proximalen und medialen Fläche der Crista tibiae, bei Talpinen und Crocidura mit M. gracilis verwachsen. M. semitendinosus II (41, deminerveux accessoire coccygien, r') entspringt bei Talpinen fleischig von dem hintern Theile der Crista sacri und dem Dornfortsatze des ersten Schwanzwirbels, bei Crocidura von dem hintern Theile der Crista sacri, bei Chrysochloris von den Dornfortsätzen des ersten und zweiten Schwanzwirbels, den Ursprung des M. tenuissimus bedeckend. Er liegt also mit seinem Ursprungstheile auf der Dorsalfläche des Beckens, verläuft zuerst caudal- und distalwärts, den M. biceps caudal bedeckend, windet sich am Hinterrande des Oberschenkels um den letztern herum und gelangt so auf die Ventralfläche des Schenkels, um distal vom M. semit. I zu inseriren. In der proximalen Hälfte, etwa wo der Muskel auf die Ventralfläche übergeht, besitzt er bei Talpa, Condylura und Crocidura eine quere Inscriptio tendinea. Der Hinterrand des Oberschenkels wird zum grössern Theile von diesem Muskel, zum geringern (distalwärts) von M. biceps gebildet. M. semitendinosus I, distaler Theil des M. semit. II, sowie Mm. semimembranosus und praesemimembranosus verlaufen einander vollkommen parallel.

Bei Gymnura sind die beiden Muskeln nach Dobson (148) im Ursprunge und im Insertionstheile selbständig, verwachsen aber im mittlern Theile ihres Verlaufes; die M. semitend. I-Partie inserirt an der medialen, II an der lateralen Fläche der Crista tibiae.

Tupaia (Taf. CVI, Fig 2, 3 *smt*). Zweiköpfig. Kopf I entspringt fleischig vom Ramus ascendens ischii zwischen Mm. biceps und semimembranosus sowie von der ventralen Ursprungssehne des erstern; Kopf II

*) Morphologisches Jahrbuch. Bd. 7. 1881.

vom Querfortsatze des dritten Schwanzwirbels. Beide Köpfe verwachsen, um mit dünner Aponeurose an der Crista tibiae distal vom Semimembranosus zu inseriren. Bildet den hintern Rand des Oberschenkels. — Wesentlich ebenso bei Centetes.

Bei Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1, Taf. CVII, Fig. 1 *smt'*) ist, wie erwähnt, nur Semitend. I entwickelt. Er entspringt Biceps und Praesemimembranosus. — Uebereinstimmend bei Macroscelides.

Innervirt durch Aeste des Nerv. ischiadicus.

Von den oben angeführten drei Modificationen des Muskels kommt die unter c beschriebene bei der Mehrzahl der Säugethiere vor. Das unter b angeführte Verhalten finden wir bei Dasyuridae (mit Ausnahme von Myrmecobius), Chiromys, Tatusia, Bradypus, Manis, bei vielen Raub- und Nagethieren, sowie bei Hufthieren wieder. Mit diesen Befunden stimmt auch die Bildung des entsprechenden Muskels (M. flexor tibialis internus) bei Chelonii vollkommen überein. Dagegen kommen zwei völlig selbständige Semitendinosus-Muskeln (a) meines Wissens nur noch bei Cyclothurus und Didelphys vor (siehe unten). Dass nicht das letzterwähnte Verhalten als das ursprüngliche, sondern als eine Weiterbildung des unter b angeführten anzunehmen ist, scheint mir durch die quere Inscriptio tendinea angedeutet, welche den völlig freien Semit. II bei Talpa, Condylura und Crocidura und zwar an dem Punkte, welcher der Verwachsungsstelle der beiden Köpfe bei Tupaia und Centetes entspricht, auszeichnet. Und in der That finden wir, dass der Kopf II sich manchmal (Dasyuridae, Arctomys) durch einen solchen Sehnenstreifen mit der andern Partie des Muskels verbindet. Den Uebergang zwischen b und a vermitteln solche Zustände, wie wir sie bei Gymnura antreffen.

Oft ist er untrennbar mit Semimembranosus verwachsen.

Als Beispiele mögen folgende Befunde hier erwähnt werden.

Monotremata. Bei sowohl Echidna als Ornithorhynchus entspringt Semitendinosus vereinigt mit Semimembranosus vom Tuber ischii, inserirt bei Ornithorhynchus am Kopfe der Tibia und zwar am medialen und am meisten vorspringenden Theile desselben; bei Echidna inserirt er an der Dorsalfläche der Tibia, distal vom Semimembranosus. Bemerkenswerth ist die Innervation durch Nerv. obturatorius und ischiadicus.

Marsupialia. Wie erwähnt, dürften bei Didelphys zwei selbständige Semitendinosus-Muskeln vorkommen. Ausser dem gewöhnlichen Semitendinosus I ist wohl der von Coues (122) als Crurococcygeus beschriebene Muskel mit Semit. II zu homologisiren, sowohl Lage als Beziehungen zum Semit. I sprechen hierfür, wogegen die laterale Insertion mit breiter, dünner Aponeurose, welche im unmittelbaren Zusammenhange mit derjenigen des Biceps fem. steht, bei den Insectivoren fehlt.

Glires. Entspricht dem Typus b bei Dasyprocta (161), Erethizon (164), Capromys (159) und Kaninchen (161); beim letztern wird er jedoch von Krause (165) als nach dem Typus c gebaut angegeben.

Bei Pinnipedia (Miller) hat er meist Köpfe, einen dorsalen und einen ventralen, welche jedoch beide von der Wirbelsäule entspringen. Bei Phoca vitulina entspringt der dorsale von den Proc. spinosi des hintern Theiles des Sacrum und des ersten Schwanzwirbels (nach vorne mit Glutaeus maximus zusammenhängend), der ventrale vom dorsalen Ligamentum sacro-iliacum sowie von den Querfortsätzen und Körpern des vierten und fünften Kreuz-, sowie des ersten und zweiten Schwanzwirbels. Die Köpfe vereinigen sich zur Bildung eines gemeinsamen Muskels, welcher an der Vorderfläche des distalen Zweidrittels der Tibia inserirt. Aehnlich bei Phoca barbata und Macrorhinus. Bei Arctocephalus gazella ist nur der ventrale Kopf vorhanden. Bei Phocinae wird er vom Nerv. obturatorius (!) innervirt.

Bei Hyracoidea (203) ist er nach Typus b gebaut.

Ungulata. Beim Pferde und Schweine gehört er dem Typus b, beim Schafe und Rinde dagegen dem Typus c an.

Bei Prosimiae und Primates entspringt er wie Typus c mit Ausnahme von Chiromys (242), wo er sich wie Typus b verhält. Bei keinem verdient er seinen Namen, da er keine so lange Sehne wie beim Menschen hat, sondern aus gleichmässig parallel verlaufenden Fasern besteht. Die breite Insertionssehne geht bei allen Affen weit bis gegen die Mitte des Unterschenkels herab, was offenbar eine viel kräftigere Beugung des Unterschenkels durch denselben als beim Menschen bedingt; doch ist zu bemerken, dass er bei Hylobates, Chimpanse und Orang viel weiter distalwärts rückt als beim Gorilla.

Mm. semimembranosus et praesemimembranosus.

Ich gehe hier von dem Verhalten bei Insectivora (4) aus, da dieselben Befunde darbieten, welche für die richtige Auffassung dieser Muskeln von Bedeutung sind.

Erinaceus und Centetes (Taf. CI, Fig. 1, 2; Taf. CVII, Fig. 2). M. semimembranosus (*smm*) entspringt vom hintersten Rande des Ramus ascendens ischii bei Erinaceus unmittelbar ventral vom M. praesem., bei Centetes vom M. semitendinosus; inserirt an der medialen Fläche der Crista tibiae, bei Erinaceus proximal, bei Centetes distal vom M. semitendinosus. Wird ventral überlagert von Mm. sartorius, gracilis, gracilis accessorius und adductor magnus. M. praesemimembranosus (*prs*) entspringt bei Erinaceus unmittelbar dorsalwärts, bei Centetes kopfwärts vom vorigen, verläuft diesem parallel; Insertion: bei Erinaceus mit starker Sehne theils am Condylus medialis fem., theils an der Fascie des medialen M. gastrocnemius-Kopfes, proximal vom M. semimembranosus; bei Centetes an der Tibia-Spitze, unmittelbar proximal vom M. semitendinosus. Wird von denselben Muskeln mit Ausnahme des M. grac. accessorius wie der vorige überlagert.

Talpinen (Holzschn. 51 *prs, smm*) und Crocidura. Die Ursprungsflächen der Mm. praesemimembranosus, semimembranosus, semitendinosus liegen in einer Linie, welche dem hintern Beckenrande parallel hinter dem M. quadratus fem. und vor dem M. biceps verläuft; am meisten dorsal nahe dem Tuber ischii liegt M. praesemimembr. M. semimembranosus inserirt an der Crista tibiae proximal vom M. semitendinosus, M. praesemimembr. am Condylus medialis fem. Beide werden ventral theilweise von Mm. adductur brevis-magnus und gracilis bedeckt.

Chrysochloris. M. semimembranosus entspringt vom Schambein vor dem M. semitendinosus I und inserirt unmittelbar proximal von ihm. Der Muskel, welcher dem letztern vollkommen parallel verläuft, ist durch die Adductoren gänzlich vom M. praesemimembranosus getrennt; ventral wird er vom M. gracilis überlagert. M. praesemimembranosus entspringt vom Ramus ascendens ischii, dorsal vom M. biceps und inserirt am distalen Theile des Condylus medialis fem. Wird dorsal vom M. biceps, ventral vom M. add. magnus und im Insertionstheile vom M. add. brevis bedeckt.

Bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 1, 3) ist statt der zwei Muskeln nur einer vorhanden, welcher vom hintern Beckenrande entspringt, ventral von Mm. biceps und semitendinosus I; inserirt mit sehr breiter Sehne am Condylus medialis fem. und an der proximalen Spitze der Crista tibiae, unmittelbar proximal vom M. semitendinosus. Ist der stärkste von den Beugern des Unterschenkels; wird ventral von den Mm. gracilis und sartorius, dorsal von Mm. biceps und semitendinosus überlagert.

Macroscelides zeigt ein mit Tupaia übereinstimmendes Verhalten.

Innervation. M. semimembr. wird vom proximalen und dorsalen Theile her durch einen Nerv. ischiadicus-Ast (4 i) versorgt; M. praesemimembr. vor der Mitte und von der dorsalen (bei Chrysochloris ventralen) Fläche her von einem Aste des Nerv. ischiadicus (4h, bei Chrysochloris 4i).

Vergleichung. Aus einer Zusammenstellung der obigen Befunde ergiebt sich zunächst, dass der M. praesemimembr. bei Tupaia und Macroscelides nicht fehlt, sondern dass in dem oben beschriebenen Muskel dieser Thiere sowohl M. semimembr. als M. praesemimembr. enthalten sind, und zwar entspricht der vordere Theil dieses Muskels bei Tupaia, was Lage und Ansatzstellen betrifft, vollkommen dem M. praesemimembr. bei Erinaceus, Talpinen und Crocidura. Es kommt also allen Insectivoren ein M. praesemimembranosus zu. Dieser Muskel ist durch folgende Eigenschaften charakterisirt:

1) Entspringt vom Ischium, dorsal (und kopfwärts) vom M. semimembr.; bei Erinaceus, Talpinen und Crocidura grenzt das hintere Ende des Ursprungstheils unmittelbar an den Vorderrand des M. semitendinosus-Ursprunges (vergl. Fig. 60, 61, 63).

2) Inserirt unmittelbar proximal vom M. semimembr., meist am distalen Femur-Ende.

5) Verläuft unmittelbar kopfwärts vom M. semimembr., meist vollkommen parallel mit ihm.

4) Wird durch einen Nerv. ischiadicus-Ast versorgt.

5) Function: vorzugsweise Beuger, im geringen Maasse Anzieher.

Aus diesen Merkmalen und den oben geschilderten Befunden bei Tupaia und Macroscelides gehen einerseits die nahen Beziehungen des M. praesemimembr. zum M. semimembr. hervor, anderseits bekundet der letztere durch Lage und Insertion eine deutlich ausgesprochene Annäherung zu den Adductoren hin. Und in der That werden wir finden, dass diese Tendenz sich bei andern Säugethieren realisirt. Es lässt sich nämlich nachweisen, 1) dass der M. praesemimembranosus auch bei andern Säugern vorkommt, und 2) dass er sich bei einigen mit dem M. adductor magnus verbindet.

Um die Schicksale des M. praesemimembranosus kennen zu lernen, wenden wir uns, um vollkommen exacte Resultate zu erzielen, zunächst zu solchen Thieren, wo die Innervationsverhältnisse der betreffenden Muskeln constatirt werden konnten; nach diesen lassen sich dann leichter die Befunde bei andern Formen beurtheilen.

1) Bei Felis domestica besteht der allgemein als M. semimembranosus aufgefasste Muskel aus zwei, unvollständig getrennten Portionen, von welchen die vordere unmittelbar distal vom M. adductor magnus am Condylus medialis femoris, die hintere an der Tuberositas tibiae inserirt. Beide Portionen werden, wie ich gefunden, vom Nerv. ischiadicus versorgt, wogegen der M. add. magnus ausschliesslich vom Nerv. obturatorius innervirt wird. Es ist nun nicht schwer, die Uebereinstimmung zwischen diesen Befunden bei der Katze und denjenigen bei Insectivora zu erkennen: der vordere „Semimembranosus"-Theil ist der M. praesemimembranosus der letztern, der sich aber bei der Katze noch nicht vollständig differenzirt, noch nicht völlig vom M. semimembranosus gelöst hat, sondern in seinem Verhalten eine Mittelstellung zwischen dem bei Tupaia einerseits und den übrigen Insectivoren anderseits einnimmt. Der hintere Theil des M. „semimembranosus" der Katze entspricht dem M. semimembr. der letztern; der M. add. magnus wird bei der Katze wie bei den Insectivoren ausschliesslich vom Nerv. obturatorius versorgt.

2) Bei Nasua socialis wird der von Cuvier (41) als M. adductor longus abgebildete Muskel von demselben Ischiadicus-Aste wie M. semimembranosus innervirt. Hierdurch geht erstens die Unhaltbarkeit der von Cuvier gemachten Homologisirung hervor. Da aber ferner besagter Muskel, welcher bei dem von mir untersuchten Exemplare aus zwei, fast völlig getrennten Theilen besteht, vom Ramus ascendens ischii entspringt, und da die übrigen Adductoren ausschliesslich vom N. obturatorius versorgt werden, so muss sicherlich der vom N. ischiadicus innervirte „Long adducteur" als dem M. praesemimembranosus homolog erachtet werden, während der M. add. long. hom. jedenfalls im „Adducteur moyen" enthalten ist.

3) Bei Choloepus fand ich die Mm. praesemimembr und adductor

magnus in vollkommener Uebereinstimmung mit denen bei Erinaceus etc., nämlich:

a) M. praesemimembranosus (= M. adductor magnus Humphry, 133, = „condyloid part of the adductor magnus“ Macalister, 134): entspringt, nahe verbunden mit Mm. semimembranosus und semitendinosus, vom Tuber ischii; inserirt am Femur unmittelbar proximal vom Condylus medialis femoris. Innervation: Ast des N. ischiadicus.

b) M. adductor magnus (= Zweite Portion des M. add. longus bei Bradypus, Humphry, 133, = M. adductor magnus pr. p., Macalister, 134)*): entspringt vom ventralen Pubis-Theile, dorsal vom M. add. longus; inserirt am Femur unmittelbar proximal vom M. praesemimembranosus. Innervation: Ast des N. obturatorius.

Von den Edentaten, bei denen die Innervationsverhältnisse nicht untersucht sind, schliessen sich die fraglichen Muskeln der folgenden dem Verhalten bei Choloepus an: Chlamydophorus, Tatusia peba, Cyclothurus, Pholidotus und Bradypus, bei welchen allen nach Macalister ausser dem eigentlichen M. add. magnus eine „condyloid part of the adductor magnus (adductor primus Haughton)“ vorkommt. Aber auch unter den Edentaten finden wir Formen, bei denen der M. praesemimembr. sich noch nicht völlig vom M. semimembr. getrennt hat; so bei Dasypus, wo nach Macalister (133) „the adductor magnus condyloidea is generally attached to this muscle (M. semimembr.), and is described as part of it by Mr. Galton“; ebenso scheint er sich nach Humphry (No. 18, pag. 54) bei Manis zu verhalten.

4) Beim Chimpanse findet sich nach Champneys' sorgfältigen Untersuchungen (269) ein M. adductor magnus, welcher „consisted of two distinct divisions, the deeper and larger rose from the whole of the anterior surface of the pubic bone along the Symphysis and the adjoining part of the Ischium as far as the tuberosity. It was inserted into the linea aspera“; diese Portion wird vom Nerv. obturatorius versorgt. „The superficial and smaller division, more compact, overlapped the preceding below, and arose from the Tuber ischii by a flat thin tendon, and was inserted separately into quarter of an inch on the internal side of the internal condyle of the Femur“; diese Partie wird durch den Nerv. ischiadicus innervirt. Wie wir aus dieser Darstellung finden, entspricht die oberflächliche, vom Nerv. ischiadicus innervirte Partie des M. add. magnus beim Chimpanse dem M. praesemimembr. bei Choloepus, Felis domestica und Insectivoren, während der vom Nerv. obturatorius innervirte Theil des M. add. magnus beim Chimpanse dem M. add. magnus der letztern

*) Wie aus den obigen Synonymangaben hervorgeht, giebt Macalister (No. 28) bei sowohl Choloepus als auch Bradypus zwei gesonderte M. add. magnus-Partieen an. Humphry (No. 18) hat dagegen bei den Faulthieren nur die eine M. add. magnus-Partie gefunden; bei Bradypus, nicht bei Choloepus, sind dagegen nach ihm zwei Portionen des M. add. longus vorhanden, von denen jedoch nur die vordere dem M. add. longus, wie er von Macalister u. a. bei den übrigen Edentata aufgefasst wird, entspricht.

homolog ist; Lage, Ursprung, Insertion und Innervation sind vollkommen übereinstimmend.

Beim Chimpanse ist also der vom Nerv. ischiad. innervirte M. praesemimembr. in engere Beziehung mit dem vom Nerv. obtur. versorgten M. add. magnus getreten, so dass, wenn auch jede Partie distinct ist, ihre Zusammengehörigkeit und somit auch die Homologie beider Muskeln mit dem gesammten M. adductor magnus des Menschen nicht bezweifelt werden kann. Dass der menschliche M. add. magnus aus zwei Muskelelementen, welche zwei verschiedenen Gruppen angehören, besteht, beweist schon die doppelte Innervation desselben; dass der M. add. magnus hom. in der That den beiden oben genannten Muskeln beim Chimpanse entspricht, geht ausserdem daraus hervor, dass er beim Menschen dieselben Ansatzpunkte und Lage wie diese hat.

5) Bei Hylobates wird — ausser dem nur vom Nerv. obturatorius versorgten Adductor magnus — von Kohlbrügge ein durch Nerv. ischiadicus innervirter Muskel als Adductor magnus (portio nervi ischiadici) beschrieben, welcher vollständig dem Praesemimembranosus entspricht; bei Hyl. agilis und syndactylus ist er völlig frei, wogegen er bei Hyl. leuciscus wie beim Menschen mit Add. magnus s. str. untrennbar verwachsen ist.

Fassen wir nun diese Befunde kurz zusammen, so ergiebt sich für den menschlichen M. adductor magnus folgende Phylogenese: Aus der Differenzirung Eines, vom Nerv. ischiadicus innervirten Muskels gehen zwei Beugemuskeln hervor: der M. praesemimembranosus löst sich allmählig vom M. semimembranosus s. str. ab, und beide inseriren, als völlig freie Muskeln, der erstere, vordere am Oberschenkel, der letztere, hintere am Unterschenkel; beide werden wie die übrigen Beuger vom Nerv. ischiadicus innervirt. Dann tritt der M. praesemimembranosus in nähere Verbindung mit einem vom Nerv. obturatorius innervirten Adductor (im vorigen als M. adductor magnus bezeichnet) ohne anfänglich mit ihm zu verschmelzen, was erst beim Menschen geschieht, wodurch ein von zwei verschiedenen Nerven versorgter „M. adductor magnus“ entsteht. Diese Entwicklungsstufen haben wir bei folgenden Formen der Reihe nach repräsentirt gefunden: Tupaia, Macroscelides — Felis domestica (Dasypus, Manis?) — übrige Insectivoren, Choloepus (Chlamydophorus, Tatusia, Cyclothurus, Pholidotus, Bradypus), Nasua — Troglodytes niger — Hylobates — Mensch.

Aus Obigem folgt aber ferner, dass keineswegs alle als M. add. magnus bei den Säugern bezeichneten Gebilde demjenigen des Menschen vollkommen gleichwerthig sind, sondern vielmehr nur Theilen desselben, und zwar verschiedene bei verschiedenen Thieren, entsprechen. Dieses lässt sich aus der Innervation nachweisen. So haben wir gesehen, dass der M. „add. magnus“ bei allen Insectivoren, Choloepus, Felis domestica und ausserdem nach Gumoëns (169) bei Sciurus vulgaris ausschliesslich vom Nerv. obturatorius innervirt wird, während er dagegen nach Cunningham (80), bei Thylacinus und Phalangista, sowie nach Krause (165)

beim Kaninchen nur vom Nerv. ischiadicus versorgt wird, und somit jedenfalls bei den erstern eine, bei den letztern eine andere Partie des Adductor magnus beim Menschen homolog ist; dass beim Kaninchen der von Krause und Andern als Add. magnus aufgefasste Muskel Praesemimembranosus-Elemente enthält, geht auch entschieden aus der Insertion desselben am distalen Femur-Ende und an der Tibia-Spitze hervor. Nur wenige Thiere dürften übrigens einen dem menschlichen völlig entsprechenden Add. magnus besitzen. Um so interessanter ist es, dass der Gorilla, Orang und nach Hepburn auch „Gibbon" zu diesen gehören, da bei ihnen die Adductoren sich wie beim Menschen verhalten, während wohl bei der Mehrzahl der Primaten der Add. magnus mit den beim Chimpanse geschilderten Befunden näher übereinstimmt (250).

Einige Befunde namentlich bei Raubthieren und Hufthieren scheinen mir zu beweisen, dass der genannte Entwicklungsprocess, wenn auch immer in derselben Richtung (Verschmelzung von Flexoren- und Adductoren-Elementen) gehend, sich doch in anderer Weise vollziehen kann. So dürfte die oft beobachtete, directe Verbindung zwischen Mm. adductor magnus und semimembr. darauf hindeuten, dass sich ein Praesemimembranosus-Theil, ohne sich erst vom M. semimembr. zu trennen, unmittelbar mit dem M. add. magnus verbinden kann. Grosse Veränderlichkeit herrscht übrigens in dieser Beziehung selbst bei nahe verwandten Thieren. So sind die genannten Muskeln z. B. bei Hyaena striata getrennt, während sie bei H. crocuta einen einzigen Muskelkörper darstellen, welcher sowohl am Condyl. medialis fem. als an der Tibia inserirt (179). Bei Viverra civetta sind sie nach Watson und Young (200) getrennt, während Macalister (199) und, soviel sich aus der Beschreibung entnehmen lässt, auch Devis (198) sie bei derselben Art vereinigt fanden. Solche Variabilität charakterisirt Zustände, welche in besonders lebhafter Entwicklung begriffen sind.

In Bezug auf sonstige Befunde bei Semimembranosus bemerke ich Folgendes.

Bei Erethizon soll er nach Mivart (165) aus zwei Theilen bestehen, von denen der eine vom Tuber ischii, der zweite von den Schwanzwirbeln, bedeckt vom und verbunden mit Biceps, entspringt; fraglich ist jedoch, ob der letztere nicht eher als ein dem Femorococcygeus (siehe oben) homologer Muskel betrachtet werden muss, da er am Femur inserirt.

Bei Hyracoidea (203) ist er zweiköpfig, ebenso wie der Semitendinosus; der eine Kopf entspringt von Schwanzwirbeln, der andere vom Ischium; Insertion am Condylus internus femoris und am proximalen Tibia-Ende. Aehnlicher Ursprung beim Pferde.

Nach Bischoff (250) sollen bei Hapale Semimembranosus und Semitendinosus durch einen dünnen Muskel repräsentirt werden, welcher theils von der Wurzel des Schwanzes, theils vom Tuber ischii entspringt und sich ganz mit dem Gracilis vereinigt.

M. biceps cruris.

Dieser als Wadenbeinbeuger von Meckel bezeichnete Muskel nimmt meist einen beträchtlichen Theil der äussern Oberschenkelfläche ein. Gewöhnlich vom Sitzbeinhöcker entspringend, kann er ausserdem von den vordern Schwanzwirbeln oder vom Oberschenkel, sowie schliesslich nur von den Schwanzwirbeln seinen Ursprung nehmen. Ebenso sehr variirt die Insertion: meist an der Aussenfläche des Unterschenkels inserirend, setzt er sich gleichzeitig oder ausschliesslich an der Fascie oder an der Tibia fest. Ueber Tenuissimus s. Bicipiti accessorius siehe unten. Innervation stets durch den Nerv. ischiadicus.

Bei Monotremata entspringt er nur vom Tuber ischii und inserirt (Echidna) an der Unterschenkelfascie in der Nähe der Fusswurzel oder (Ornithorhynchus) am breiten proximalen Fortsatze der Fibula und an der Crista tibiae.

Marsupialia. Der Muskel ist zweiköpfig bei Dasyuridae, Didelphys und Cuscus, indem er sowohl vom Tuber ischii, als auch vom Proc. transversus des oder der vordersten Schwanzwirbel entspringt; letzterer Theil ist als Cruro-coccygeus oder Pars caudalis superficialis beschrieben worden; bei Phascolarctos ist nur der Cruro-coccygeus-Ursprung vorhanden. Insertion an der Fascie des Unterschenkels und bei Myrmecobius ausserdem am Condylus lateralis femoris (80, 120, 122, 127).

Bei Edentata entspringt er regelmässig vom Tuber ischii; ausserdem kommt bei Myrmecophagidae, Bradypodidae und Manis ein ziemlich selbständiger Pars femoralis, dessen Homologon (Caput breve hominis) nur bei einigen Primaten wiedergefunden wird (siehe unten). Bei Cyclothurus entspringt er vom lateralen und distalen Theile der hintern Femur-Fläche und inserirt an der Fibula unmittelbar proximalwärts vom Malleolus lateralis; bei Manis inserirt er vermittelst Sehnenfasern, welche sich den Mm. peronei dicht anlegen, an der Lateralfläche des Calcaneus (133).

Insectivora. Entspringt von Tuber ischii kopfwärts vom M. semitendinosus, unmittelbar hinter dem M. femorococcygeus, bei denjenigen, wo der letztere vom Sitzbein entspringt, im proximalen Theile mehr oder weniger von diesem bedeckt; wird distalwärts breiter und dünner und inserirt, in die Fascia cruris übergehend, unmittelbar distal vom M. femorococcygeus. Er überlagert den distalen Theil des N. ischiadicus-Stammes, resp. der Nn. tibialis und peroneus. Bei Centetes theilt er sich etwa in der Mitte seines Verlaufes in zwei getrennt inserirende Bündel; bei Erinaceus (Taf. CVII, Fig. 1 *bic*) breitet er sich fächerförmig aus und reicht bis an den Malleolus lateralis hinab. Bei Chrysochloris ist er untrennbar mit dem Gastrocnemius-Theile verschmolzen, und seine hintern Fasern gehen in eine Sehne über, welche sich mit derjenigen des letztgenannten Muskels vereinigt (4). Ueber das abweichende Verhalten bei Myogale siehe Dobson (148).

Bei Galeopithecidae (153) ist er rudimentär und tritt nur im distalen Theile als selbständiger Muskel auf, welcher mit dünner, sich stark ausbreitender Aponeurose an der Lateralfläche der Tibia inserirt. Bei Chiroptera fehlt er gänzlich.

Glires. Bei Dasyprocta (161), Cavia, Hydromys (Windle), Capromys (159) und Erethizon (164) entspringt er sowohl vom Tuber ischii als von der Wirbelsäule; seine Insertionspartie erreicht die Fusswurzel.

Auch bei Carnivora dürften allgemein diese beiden Köpfe vorkommen, wenn auch manchmal mit gewissen Modificationen (so entspringt z. B. beim Hunde nach Ellenberger und Baum der eine am Lig. tuberoso- et spinoso-sacrum und am Tuber ischii, der andere nur am Tuber ischii; nach Meckel (48) soll der Schwanztheil ganz fehlen); bei Hyaena entspringt er nur vom Becken. Bei Pinnipedia (Miller) sind stets diese Köpfe vorhanden (vergl. Holzschn. 47, Seite 850).

Hyracoidea. Ist ausserordentlich stark entwickelt. Entspringt am Tuber ischii und theilt sich in zwei Partieen, von welchen die vordere den Glutaeus maximus bedeckt und an der Patella und dem äussern Fibula-Kopfe, die zweite an der Unterschenkelfascie längs des äussern Fibula-Umfanges inserirt (203). Meckel (48) beschreibt ihn als einköpfig.

Besagte zwei Köpfe kommen auch den Hufthieren zu.

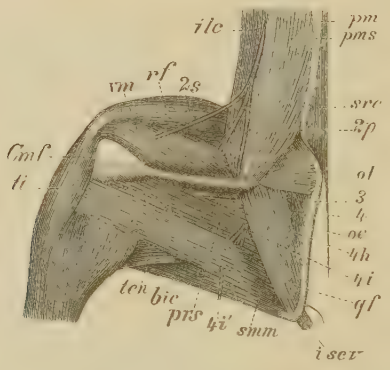
Bei Prosimiae (240) und der Mehrzahl der Primates (250) ist er einköpfig, vom Tuber ischii entspringend; bei den letztern inserirt er theils an der Tibia, theils an der Fascie des Unterschenkels. Nur bei den Anthropomorphen und Ateles (53) verhält sich sein Ursprung wie beim Menschen.

Als eine mehr selbständige Partie des Biceps ist M. bicipiti accessorius (Accessoire coccygien du biceps Cuvier; M. tenuissimus Leche) aufzufassen. Die Berechtigung dieser Homologisirung geht daraus hervor, dass er bei vielen Säugethieren auf einer längern oder kürzern Strecke mit dem genannten Muskel verbunden ist und wie dieser stets dorsal vom Nerv. ischiadicus liegt.

Wir gehen von dem Verhalten bei Insectivora aus, wo ich (4) ihn bei Tupaia, Centetes, Talpinen, Chrysochloris und Crocidura gefunden habe. Entspringt von der Schwanzfascie unmittelbar hinter dem M. glutaeus medius (Tupaia [Taf. CVI, Fig. 3 *ten*], Centetes) oder vom hintersten Theile der Spina sacri (Talpinen [Holzschn. 51, Seite 882 *ten*], Crocidura, Chrysochloris). Bei den Talpinen gehört sein Ursprung der oberflächlichen Muskelschichte an und ist nur zum geringen Theile vom M. semitendinosus II bedeckt; bei den andern wird er mehr oder weniger vollständig vom M. femorococcygeus überlagert. Er verläuft als ein schmaler, in seiner ganzen Ausdehnung gleich breiter Muskel dorsal von den Nn. ischiadicus- und pudendus-Aesten zur Mitte (Tupaia, Centetes) oder zum distalen Theile des Unterschenkels (die übrigen). Im distalen

Theile wird er vom M. biceps überlagert, höchstens das Insertionsende (Tupaia, Centetes) liegt unbedeckt. Bei den beiden letztgenannten inserirt er an derselben Fascie wie der M. biceps, bei den übrigen (ausser Condylura) verschmilzt er mit dem lateralen M. gastrocnemius-Theile und heftet sich mit breiter Sehne der Achillessehne an. Bei Condylura ist er stärker ausgebildet als bei den übrigen, doppelt so breit als bei Talpa,

Fig. 51.



Talpa europaea. $^3/_2$ nat. Gr. Tiefere Muskelschichte an der Ventralfläche des Beckens und des Oberschenkels. *bic* M. biceps. *ilc* M. iliacus internus. *ot* M. obturator intermedius. *pm* M. psoas minor. *pms* M. psoas major. *prs* M. praesemimembranosus. *smm* M. semimembranosus. *ti* M. tibialis anticus. *rf* M. rectus femoris. *vm* M. vastus medialis. *2p, 2s* Nerv. cruralis. *3* Nerv. obturatorius. *4* Nerv. ischiadicus. (Nach Leche 4.)

und geht in die Fascia cruris über, ohne sich mit dem M. gastrocnemius zu verbinden. Innervation: Bei Tupaia und Talpa im proximalen Theile, bei Chrysochloris im distalen von einem Aste des N. ischiadicus (4c).

Bei Marsupialia kommt er bei Dasyuridae und Didelphys vor; bei Dasyurus ist er in zwei Muskeln gespalten.

Unter den Edentata ist er möglicherweise bei Dasypus (134) vorhanden und erstreckt sich vom Tuber ischii zum Tarsus.

Ziemlich allgemein ist sein Vorkommen bei Carnivora (Felidae, Hyaena crocuta, Viverra, Galera, Lutra, Canis, Ursidae, Pinnipedia).

Von Glires ist er bei Sciurus, Arctomys, Erethizon, Hystrix, und Kaninchen beschrieben; doch ist zu bemerken, dass er beim letztern nicht von der Wirbelsäule, sondern vom Tuber ischii (Accessoire ischiatique du biceps + 9 Cuvier, 41) entspringt.

Nach Gadow*) ist der Bicipiti-accessorius der Säuger dem Iliofibularis der Reptilien homolog.

*) Morphologisches Jahrbuch. Bd. 7. 1881.

3) Muskeln des Unterschenkels.

a) Die Extensoren (auch des Fusses; vergleiche unten).

M. peroneus longus,
M. peroneus brevis,
M. extensor digitorum brevis communis,
M. extensor digitorum communis longus,
M. extensor hallucis longus,
M. tibialis anticus*).

Mit einigen bemerkenswerthen Ausnahmen werden diese Muskeln vom Nerv. peroneus profundus innervirt.

M. peroneus longus.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus (Taf. CVIII, Fig. 1—2 *pl*) ist der Ursprung zweiköpfig: a) von dem ganzen proximalen Rande des schaufelförmigen Fortsatzes der Fibula (Fig. 1a, 2a); b) schwache Bündel, getrennt vom Kopfe a durch den Nerv. peroneus (*np*), entspringen am hintern Rande des Fibulafortsatzes und reichen herab auf das Ligam. intermusculare, welches die Peronei von den Beugern trennt (Fig. 2b). Die Insertionssehne verläuft über die vordere Fläche der distalen Fibulaepiphyse und dem seitlich vorragenden Calcaneus zum lateralen Fussrande; sie heftet sich sowohl an die laterale Fläche des Cuboideum und an die Basis des Metatarsus V als auch an die Plantarfläche der Basis des Metatarsus I fest. Im queren Verlaufe der Sehne durch die Planta pedis liegt dieselbe nicht frei in einer Scheide, sondern es lösen sich von ihr leichte membranartige Züge ab, welche sich zu den Cuneiformia begeben. — Bei Echidna, Holzschn. 52, Seite 887 *Pl*, (Westling) entspringt er gemeinsam mit Extensor digitorum communis am proximalen Drittel der Fibula mit Extensor dig. IV et V und dem Flexor digitorum longus am Fibulafortsatze. Inserirt am Metatarsus und den Phalangen der ersten Zehe, nachdem die Sehne über dem lateralen Rande des Fusses die Plantarfläche erreicht hat.

Marsupialia. Bei Didelphys virginiana (Taf. CVIII, Fig. 3, 4, 6 *pl*) entspringt er mittelst eines oberflächlichen und eines tiefen Kopfes. Der oberflächliche kommt vom Capitulum fibulae (Fig. 3, 4 *F*); seine Ursprungsfasern überbrücken die tiefe seitliche Grube des Capitulum, in welcher der Extensor brevis digiti V liegt, indem sie den hintern und vordern Rand des Capitulum einnehmen. Nur wenige Muskelbündel entspringen von der Fascie cruris, distal vom Capitulum fibulae. Der tiefe Kopf entspringt an der hintern, seitlichen Fläche des Capitulum; seine

*) Wo nicht anderes bemerkt, ist die Darstellung dieser Muskelgruppe der Arbeit Ruge's (98) entnommen.

Fasern reichen distalwärts bis über die Mitte der hintern Fläche der Fibula hinaus. Die Insertionssehne verläuft in einer tiefen Furche hinter dem Malleolus lateralis; bevor sie die Planta pedis erreicht, zweigt sich von ihr eine dünne Sehne zur Tuberositas metat. V und zu den Basaltheilen des Metat. III und IV ab. Aehnlich verhält er sich bei Dasyurus; nach Mac Cormick (120) soll er bei Dasyurus an der Basis des Metat. I inseriren. Bei Myrmecobius (Leche) inserirt er nur am Entocuneiforme I. Bei Phascolarctos (127) und Cuscus (80) inserirt er nur am Metat. I.

Glires. Der Ursprung liegt am Capitulum fibulae (Mus), am lateralen Condylus der Tibiae (Myoxus, Kaninchen); zumeist strecken sich seine Fasern weiter distalwärts längs des Ligam. intermusculare laterale. Insertion wie bei

Carnivora. (Taf. CVIII, Fig. 7 *pl.*) Ursprung von der lateralen Fläche des Capitulum fibulae und von der Fascie cruris bei allen (Nasua, Meles, Mustela, Felis, Canis). Ein zweiter Kopf gesellt sich bei Mustela und Felis leo hinzu, welcher distal vom Capitulum fibulae entspringt. Vom Unterschenkel wendet sich die Insertionssehne zur lateralen Fläche des Calcaneus, wo sie in einer tiefen Rinne gelegen ist; von hier verläuft sie zur Seiten- und Plantarfläche des Cuboideum und zur Planta pedis. Am Cuboideum ist die Sehnenscheide in ein dorsales und ein plantares Fach getheilt, und zwar dadurch, dass sich von der Sehne selbst nach allen Richtungen Faserzüge abzweigen, an den Metatarsus V, an das Cuboideum, Calcaneus und an die Wände der Sehnenscheide. Bei Hyaena soll er nur am Metat. V inseriren (Mivart). — Bei Pinnipedia (Peroneus primus Lucae) entspringt er stets auch vom Condylus lateralis femoris, sowie ausserdem (bei Phoca) von der Kapsel des Kniegelenkes, von der Lateralfläche des vereinigten proximalen Endes der Tibia und Fibula, von den proximalen freien Theilen dieser Knochen sowie von der Muskelfascie (Miller).

Edentata. Insertion ähnlich wie bei Carnivora; die Sehne geht bei Orycteropus und Choloepus an die Basaltheile aller Metatarsalia, bei Choloepus an das rudimentäre Metat. V, bei Manis an Metat. II und V (133), bei Tolypeutes (302) an Metat. I und II, bei Dasypus (142) und Chlamydophorus an Metat. I, bei Tatusia (134) an Metat. I und V. Bei Tatusia entspringt er vom Femur und vom Fibula-Kopfe.

Insectivora (148). Bei Erinaceus und Gymnura inserirt er am Cuneiforme I, bei Potamogale am Cuneiforme II. Bei Talpa ist der Muskel insofern abweichend, als er im Ursprunge zwischen zwei Köpfen des Peroneus brevis liegt, von denen der eine vom Condylus lateralis femoris, der andere von der Tibia und Capit. fibulae entspringt.

Galeopithecidae (153). Inserirt am Metat. I, II und Cuneiforme I (Holzschn. 53, Seite 889 *prl*).

Chiroptera. Inserirt bei Vespertilio (156) am Metat. II; ebenso bei Pteropus Edwardsii und Macroglossus; bei Pteropus edulis inserirt er am Metat. I und II.

Hyracoidea (203). Die Sehne verläuft nicht hinter, sondern lateralwärts vom Mall. lateralis; an der Planta pedis liegt sie zwischen dem Naviculare und dem Metat. IV und inserirt theils am Naviculare, theils am Metat. II (?).

Ungulata. Fehlt beim Pferde. Beim Schwein, Rind und Schaf inserirt er am Cuneiforme I (Bendz).

Bei Prosimiae und Primates verhält er sich wesentlich wie beim Menschen; bei allen Anthropomorpha inserirt er ausschliesslich am Metat. I.

M. peroneus brevis.

Bei Ornithorhynchus ist dieser Muskel nur durch den lateralen Sehnenzipfel des Extensor brevis digiti V (siehe unten) dargestellt, welcher zum Capitulum Metat. V verläuft.

Bei Marsupialia ist er ein selbständiger kräftiger Muskel (Taf. CVIII, Fig. 3—6 *pbr*), welcher vom proximalen Theile der Vorderfläche der Fibula seinen Ursprung nimmt und hinter dem Malleolus externus zur Tuberositas basis metat. V geht. Er erhält noch einen accessorischen Ursprung, der entweder vom Capitulum fibulae herabsteigt oder zu der zwischen Per. longus und Extensor digit. com. long. befindlichen Fascie in Beziehung getreten ist.

Glires. Liegt nach vorn und medial von Extensor brevis digit. IV—V. Beim Kaninchen (Taf. CVIII, Fig. 8 *pbr*) entspringt er von dem Cond. lateralis tibiae, dem Ligam. interosseum und der Fibula, bei Myoxus vom Capit. fibulae und weiter distalwärts; auch bei der Ratte erhält der Muskel noch weit proximal entspringende Fasern, welche ähnlich wie bei den Beutelthieren mittelst einer längern Sehne vom Capit. fibulae entspringen und zwischen dem Ext. digit. longus und dem Peron. long. gelagert sind. Bei Cavia entspringt er von dem proximalen zweiten Drittel der medialen Fibulafläche und inserirt am rudimentären Metat. V und dem Os cuboideum.

Carnivora (Taf. CVIII, Fig. 7 *pbr*). Entspringt von der vordern und seitlichen Fläche der Fibula; distalwärts reichen die Fasern bis etwa zum untern Viertel des Unterschenkels, proximalwärts erstrecken sie sich nur bei Meles bis zum Capit. fibulae. Mustela und Meles erhalten vom Condyl. lat. tibiae einen langen Ursprungskopf, welcher erst im obern Drittel sich mit dem anderen vereinigt. Insertion: Tuberositas metat. V; nur bei Viverra civetta (198) soll er an der Basis der ersten Zehe inseriren. — Bei Phoca vitulina (Miller) inserirt er am distalen und dorsalen Ende des Metat. V, bei Arctocephalus und Otaria näher der Basis desselben.

Bei Edentata scheint seine Insertion weiter distalwärts zu reichen, doch bei Chlamydophorus und Tatusia wie gewöhnlich (133, 134).

Insectivora (148). Bei den verschiedenen Erinaceus-Arten herrscht eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit in den Beziehungen des Peroneus longus, brevis und extensor brevis digit. V zu einander, indem dieselben

in verschiedener Weise verbunden und gespalten sein können. Bei Centetes theilt sich die Insertionssehne des Peron. brevis und geht der eine Zweig zur Klauenphalange der vierten Zehe.

Chiroptera. Bei Macroglossus (154) entspringt er vom Condylus lateralis femoris und inserirt am Sporenbeine. Bei den übrigen und bei Galeopithecidae wie gewöhnlich.

Bei Hyracoidea (203) inserirt er am distalen Ende der Grundphalange der vierten Zehe.

Ungulata. Das Vorkommen eines homologen Muskels ist nicht mit Sicherheit nachgewiesen.

In Bezug auf die Modificationen bei Prosimiae und Primates muss ich auf Murie und Mivart's, sowie auf Ruge's Arbeit verweisen.

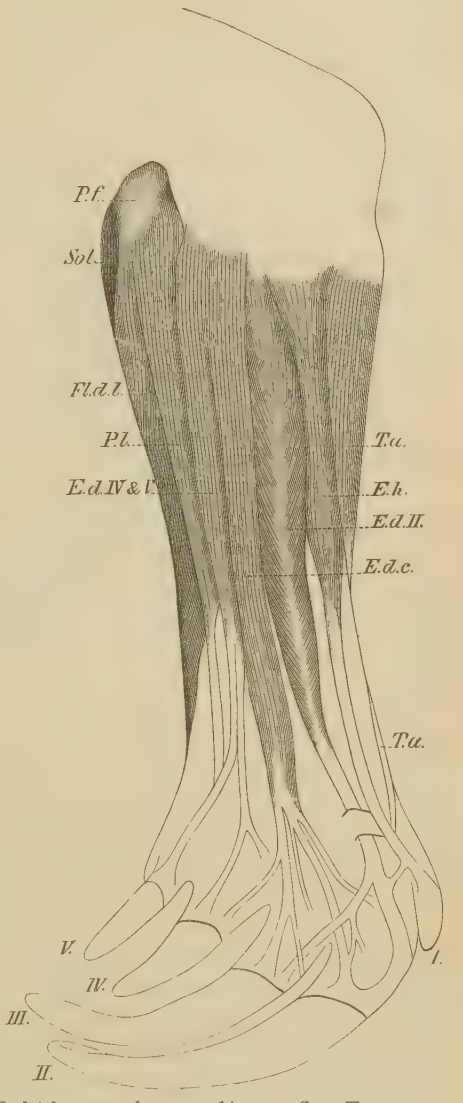
M. extensor digitorum brevis communis.

Bei Ornithorhynchus entspringt der ganze Muskel vom Unterschenkel und ist in zwei getrennte Muskeln zerfallen, nämlich: 1) Ext. brev. digit. V (Taf. CVIII, Fig. 1, 2 *EdV*) entspringt vom proximalen Abschnitt des schaufelförmigen Fortsatzes der Fibula; die Sehne verläuft über die Vorderfläche der distalen Epiphyse der Fibula zur Endphalange der fünften Zehe; in der Mitte des Metat. V wendet sich die Sehne mit einer lateralen Portion an die laterale Fläche der Basis der ersten Phalange und des Capit. des Metat. V (Fig. 1 *pbr*), welchen Theil Ruge als das Homologon des Peroneus brevis ansieht. 2) Ext. brevis digit. I—IV (Fig. 1, 2 *Ebr*), bedeckt vom vorigen, schliesst sich mit seinem Ursprunge an denjenigen des vorigen an und erstreckt sich distal bis auf das zweite Viertel der äussern Fibulakante; seine Sehne geht über die Vorderfläche der distalen Fibula-Epiphyse, um sich an den zweiten und dritten Phalangen der ersten bis vierten Zehe zu inseriren.

Recht abweichend verhält sich nach Westling's Untersuchungen Echidna, indem hier alle Extensoren am Unterschenkel in derselben Ebene liegen und eine scharfe Unterscheidung in Ext. longus und brevis nicht durchführbar ist, wesshalb ich sie alle — ausgenommen Ext. hallucis longus — zusammen beschreibe. 1) Extensor digiti II (Ext. longus hallucis Mivart), Holzschn. 52 *EdII*, entspringt vom Kopfe der Fibula, vom Ligam. externum laterale, von der proximalen Hälfte der Fibula und dem Ligam. interosseum. Die Sehne, die in der Nähe des Tarsus beginnt, ist bis zum Fussrücken ungetheilt und wird hier von einem Ligament festgehalten; in gleicher Höhe mit der Spaltung in zwei Sehnen empfängt die Sehne eine Verstärkung vom Ext. hallucis longus. Die mediale Endsehne inserirt theils an der Mittelphalange, theils sich ausbreitend an der Endphalange der zweiten Zehe; von der lateralen Endsehne befestigt sich ein Zipfel an der Mittelphalange, ein anderer vereinigt sich mit einer Sehne des Ext. digit. communis, um mit dieser zur Sehnenausbreitung der Endphalange der zweiten Zehe beizutragen; der

Rest der lateralen Sehne geht in die Rückenaponeurose der dritten Zehe ein. Innervation: Hauptsächlich vom Nerv. peroneus, aber auch von einem Zweige des N. cruralis. — 2) Ext. digitorum communis (Holzschn. 52 *Edc*) entspringt vom Kopfe und proximalen Theile der Fibula, ferner von der Gelenkkapsel; die Endsehnen inseriren theils an den Grundphalangen der zweiten und dritten Zehe, theils an den Endphalangen der zweiten, dritten und vierten Zehe. — 3) Ext. digit. IV et V (Holzschn. 52 *Ed* IV et V), der kleinste der Extensoren, entspringt zusammen mit dem vorigen von der Gelenkkapsel und mit Peroneus long. vom Fibula-Fortsatze; von den zwei Endsehnen befestigt sich die eine theils am Fussrücken und theils an den Mittel- und Endphalangen der vierten Zehe, die andere an denselben Phalangen der fünften Zehe.

Fig. 52.



Echidna aculenta $^1/_1$ nat. Gr. Extensoren des Unterschenkels. *E d.II* M. extensor digiti II. *E.d.IV & V* M. extensor dig. IV & V. *E.d.c.* M. extensor dig. communis. *E.h.* M. extensor hallucis longus. *Fl.d.l.* M. flexor dig. longus. *P.f.* M. Schaufelförmiger Fibula-Fortsatz. *P.l.* M. peroneus longus. *Sol.* M. soleus. *T.a.* M. tibialis anticus. (Nach Westling.)

Marsupialia. Bei Didelphys und Dasyurus haben wir nach Ruge drei von einander getrennte Muskeln zu unterscheiden: 1) Ext. brevis digiti V (Taf. CVIII, Fig. 5, 6 *Ed V*), welcher in der Literatur meist als Peroneus tertius aufgeführt wird, entspringt theils vom Cond. lateralis femoris (Fig. 7, 8 *F*), theils vom Ligam. laterale ext. und theils von der ganzen proximal-lateralen Fläche des Capitulum fibulae (*c*). Die Insertionssehne geht hinter Malleolus lateralis zur fünften Zehe. Aehnlich bei Thylacinus (80), Myrmecobius (Leche), Cuscus (80) und Phascolarctos (127), doch entspringt bei diesen der Muskel nicht vom Femur. — 2) Ext. brevis dig. II—IV (Taf. CVIII, Fig. 6 *E II—IV*) ist bei Didelphys und Dasyurus einheitlich und entspringt von der Fibula; die Sehnen für die entsprechenden Zehen gehen hinter dem

Malleolus lateralis. Bei Thylacinus (80) und Myrmecobius (Leche) ist er in drei Muskeln gespalten; bei Myrmecobius geht Ext. dig. II lateralwärts vom Calcaneus. Bei Cuscus (80) entspringt der Muskel für die vierte Zehe noch von der Fibula, während der zur zweiten und dritten Zehe gehende Theil auf den Fussrücken gerückt ist und vom Calcaneus entspringt; ähnlich bei Phascolarctos (127). — 2) Ext. hallucis brevis (Taf. CVIII, Fig. 5 *Ehbr*) entspringt bei Didelphys am Calcaneus und spaltet sich in ein grosses Bündel für die erste Zehe und ein feineres für die zweite, dessen Sehne sich mit derjenigen des Ext. brev. dig. II—IV vereinigt. Bei Dasyurus, Thylacinus und Myrmecobius fehlt er. — Wie Ruge in eingehender Weise nachgewiesen, verlassen in den verschiedenen Säugethierordnungen bestimmte Bäuche des Ext. brev. den Unterschenkel, wo sie sämmtlich noch bei Monotremata liegen, um auf den Fussrücken überzuwandern; nur Ext. brev. dig. V behält seine ursprüngliche Lage am Unterschenkel mit wenigen Ausnahmen bei.

So hat sich bei Glires der Muskel in einen Unterschenkeltheil (Ext. brev. dig. IV et V) und einen Fusstheil für die drei medialen Zehen geschieden.

Bei Carnivora ist nur der Muskel der fünften Zehe (Ext. brevis dig. V) am Unterschenkel zurückgeblieben; charakteristisch für ihn ist seine Selbständigkeit, seine laterale Lage vom Peroneus brevis und sein weit proximalwärts liegender Ursprung (Capitulum fibulae) (Taf. CVIII, Fig. 7 *EdV*). Der Ext. digit. brevis II—IV (Fig. 7 *Edbr*) entspringt von der lateralen Fläche des Calcaneus und besonders ausgesprochen bei den Felinen weiter distal vom Cuboideum und den Basaltheilen der Metat. II—IV.

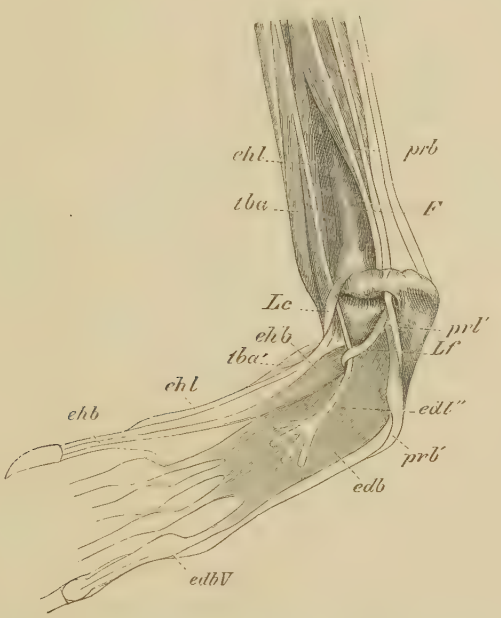
Edentata schliessen sich den Befunden bei den Carnivoren an. Bei Dasypus (134) reichen die Fasern des Ext. brev. dig. V bis zum Oberschenkel hinauf, bei Bradypus (133) dagegen ist er bis auf den Malleolus lateralis gerückt. Bei Orycteropus und Manis (133) ist der kurze Strecker der vierten Zehe in zwei Portionen getrennt, welche am Unterschenkel und Fussrücken sich befinden.

Insectivora (148). Bei Gymnura, einigen Erinaceus-Arten, Centetes, Potamogale, Myogale liegen Ext. brev. dig. IV et V („Peroneus dig. quinti") am Unterschenkel. Der am Fussrücken liegende Theil versieht die erste bis vierte Zehe bei Gymnura, die zweite bis vierte bei Erinaceus und Potamogale, die zweite und dritte bei Centetes.

Bei Galeopithecidae (153) (Holzschn. 53) und Chiroptera (154, 156) entspringt der gesammte Ext. brev. digitorum vom Fussrücken (Calcaneus, Cuboideum, Basalenden der Metat. IV und V bei Galeopithecidae). Bei Cynonycteris, Pteropus und Macroglossus entspringt Ext. brevis digiti V jedoch vom Unterschenkel (Winge). Ext. hallucis brevis ist ziemlich gut gesondert und geht bei Galeopithecidae vom Calcaneus, Ligam. fundiforme und der tibialen Sehne des vorigen, bei Chiroptera vom distalen Tibia-Ende und dem Tarsus aus; charakteristisch für Galeopithecidae und Chiroptera ist die Insertion des Ext. hallucis brevis an der Basis der Klauenphalange. Bei

einigen Pteropi ist jedoch der Extensor brev. dig. V mit dem Peroneus brevis verwachsen; so erwähnt Humphry (158), dass bei dem einen der von ihm untersuchten Pt. Edwardsii eine Sehne vom „Peroneus tertius“ zur fünften Zehe geht; hieraus erhellt jedenfalls, dass Humphry's „Peroneus tertius“ ein durch Verschmelzung von Peroneus brevis und Ext. brevis dig. V entstandener Muskel ist; die Richtigkeit meiner Auffassung wird ausserdem

Fig. 53.



Galeopithecus volans. $^1/_1$ nat. Gr. Streckmuskeln des Fusses. *edb* M. extensor digitorum brevis. *edl''* M. extensor digitorum communis longus. *ehb* M. extensor hallucis brevis. *ehl* M. extensor hallucis longus. *F* Fibula. *Lc* Ligamentum cruciatum. *Lf* Ligam. fundiforme. *prb* M. peroneus brevis. *prl* M. peroneus longus. *tba* M. tibialis anticus. (Nach Leche 153).

dadurch gesichert, dass Humphry das Vorkommen eines Peroneus brevis in Abrede stellt, und dass der Ext. brevis digitorum keine Sehne zur fünften Zehe abgiebt. Bei Eleutherura (Cynonycteris) geht nach Macalister (154) ebenfalls eine Sehne vom „Peroneus brevis“ zur fünften Zehe; gleichzeitig erwähnt er jedoch, dass auch Ext. digitorum brevis zur fünften Zehe eine Sehne entsendet. Falls hier kein Versehen vorliegt, so müsste man sich das doppelte Vorkommen eines Ext. brevis digiti V als durch eine Längsspaltung des Muskels hervorgerufen denken. Jedenfalls geht aus dem Gesagten die interessante Thatsache hervor, dass der Ext. brevis dig. V innerhalb der Ordnung der Chiroptera auf zwei Stationen seiner Wanderung angetroffen wird.

Bei Hyracoidea (203) wird nur der am Fussrücken gelegene Ext. dig. brevis erwähnt, welcher zu den drei ausgebildeten Zehen geht.

Ungulata. Bendz beschreibt beim Schweine, Rinde, Schafe und Pferde einen Extensor proprius digiti majoris externi, welcher vielleicht hierher gehört. Er entspringt von der proximalen Hälfte der Fibula beim Schweine, dem damit homologen Ligamente bei den Wiederkäuern und vom Fibula-Rudimente beim Pferde; die Sehne geht hinter dem Malleolus externus und vereinigt sich beim Pferde mit der Sehne des Ext. digit. longus am Metat. III; bei den übrigen geht er zur vierten Zehe*).

Prosimiae. Bei Tarsius (249) entspringt Ext. brev. digit. IV et V vom Wadenbeine; bei Lemur nigrifrons und xanthomystax (240) entspringt er ebenfalls vom Unterschenkel, aber ein Theil des Muskels der vierten Zehe befindet sich schon auf dem Fussrücken; bei Galago und Nycticebus (241) entspringt nur noch Ext. brev. digit. V vom Unterschenkel und bei Loris ist auch dieser auf dem Fussrücken angelangt. Aber auch hier bemerken wir verschiedene Stadien einer weiteren distalen Wanderung. Bei Tarsius und Chiromys sind es die Bäuche für die zweite und dritte Zehe, welche sich vom Muskel für die erste Zehe trennten und bis auf den Metatarsus zu liegen kommen. Bei Loris entspringen die Muskelbäuche für die zweite, dritte und einen Theil der vierten Zehe von den Basaltheilen der Metatarsi, diejenigen für die fünfte und vierte Zehe vom Calcaneus.

Primates. Ext. brev. digit. V ist grossem Wechsel unterworfen: bald findet er sich selbständig und kräftig ausgebildet, bald ist er gänzlich verschwunden (vergleiche Ruge, 98). Ext. brev. dig. I—IV stimmt mit dem des Menschen überein. Doch scheinen die Platyrrhinen fast durchgehends für die zweite Zehe zwei Muskelbäuche zu besitzen, von welchen der mediale innig mit dem für die erste Zehe verbunden ist. Beim Orang entspringt er nicht allein vom Calcaneus, sondern auch von Cuneiformia, vom Naviculare, Cuboideum und den Basaltheilen der Metat. III—V.

M. extensor digitorum longus.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus (Taf. CVIII, Fig. 1, 2 *El*) entspringt er unterhalb der Basis des Capitulum fibulae, mit einem zweiten Kopfe vom schaufelförmigen Fortsatze der Fibula (*a*); an der Verbindungsstelle der Fibula mit der Tibia und dem Femur befindet sich der Hauptmuskelbauch. Die Endsehne verläuft mit Ext. hallucis longus und Tibialis anticus vereint über die vordere Tibia-Fläche zur zweiten bis fünften Zehe. Bezüglich Echidna siehe bei Ext. dig. brevis.

---

*) Beddard und Treves (Proceed. Zool. Soc., London 1889, pag. 18) beschreiben bei Rhinoceros sumatrensis folgende vier Muskeln als „Peronei“: 1) Entspringt vom Capitulum fibulae und vom Fibula-Schafte und inserirt am Kopfe des Metat. IV; 2) hat gemeinsamen Ursprung vom Fibula-Kopfe mit dem vorigen und inserirt am Metat. IV; 3) entspringt vom Fibula-Schafte distalwärts von den übrigen „Peronei“, die Sehne geht hinter derjenigen des ersten „Peroneus“ und inserirt am Cuboideum; 4) ist klein und entspringt vom distalen Theile des ersten „Peroneus“ und verbindet sich mit der Sehne des dritten.

Marsupialia (Taf. CVIII, Fig. 4 *Edl*). Entspringt gemeinsam mit Peroneus brevis von der vorderen Crista des Capitulum fibulae und von der Sehne des Peron. brev. Insertion: zweite bis fünfte Zehe.

Carnivora (Taf. CVIII, Fig. 5 *Edl*). Ursprung vom Condylus lateralis femoris, zuweilen auch auf den Unterschenkel sich erstreckend; die lange Sehne verläuft frei über das Kniegelenk und den Condylus lat. tibiae zum Unterschenkel. Am Fusse ist die Sehne durch eine von der Aussenfläche des Calcaneus kommende Schleife befestigt. Insertion: Phalangen der zweiten bis fünften Zehe. Beim Dachse kommt ein accessorisches Bündel von der distalen Hälfte der medialen Fibulakante. Beim Fuchse ist die Sehne mit der Kniekapsel verwachsen. Bei Viverra civetta (198) entspringt er von der vordern und äussern Fläche des Cond. lat. tibiae. — Pinnipedia (Miller): bei Arctocephalus gazella, Otaria und Trichechus geht er vom Condyl. lat. femoris, bei Phoca vitulina vom Unterschenkel aus.

Edentata (134). Entspringt von der Fibula bei Chlamydophorus, Tatusia, Dasypus und Cyclothurus, vom Femur und vom Unterschenkel bei Bradypodidae, Orycteropus und Pholidotus.

Insectivora (148). Entspringt vom Condyl. lat. femoris bei Erinaceidae, Centetidae, Chrysochloris und Talpinae, ausserdem vom Tibia-Kopfe bei Potamogale, vom Femur und vom Fibula-Kopfe bei Myogale.

Bei Galeopithecidae (153) bedeckt er völlig den Ursprungstheil des Tibialis anticus und entspringt zweiköpfig, 1) mit der Hauptmasse der Fasern vom Cond. lat. femoris, 2) mit wenigen Fasern von der lateralen Peripherie der Tibia.

Bei Chiroptera nimmt er dieselbe Lage im Verhältniss zum Tibialis anticus wie bei Galpeoithecidae ein und entspringt mit Ausnahme von Pteropus Edwardsii (158) und Gouldii (Leche), sowie Macroglossus (Winge), ebenfalls vom Femur und von der Tibia (Nycteris, Artibeus, Taphozous) oder nur vom Femur (Rhinolophus, Vesperugo nach Winge).

Hyracoidea (203) entspringt er sowohl vom Femur als von Tibia und Fibula.

Ungulata. Entspringt vom Femur. Der Muskelbauch ist einfach beim Pferde, doppelt beim Schafe und Rinde, sowie dreigetheilt beim Schweine. Inserirt beim Pferde an der dritten, beim Schafe und Rinde an der dritten und vierten, beim Schweine an allen vier Zehen.

Prosimiae. Ist zweiköpfig bei Chiromys (243) und Loris. Beim erstern geht der vom Capit. fibulae entspringende Kopf gesondert zur zweiten und dritten Zehe, der von der proximalen Hälfte der Fibula-Kante entspringende Kopf dagegen zur vierten und fünften Zehe; nur wenige Bündel spalten sich vom erstern zum letztern ab. Bei Loris (Taf. CVIII, Fig. 10 *Edl*) sind beide Köpfe nur noch proximal getrennt.

Bei Primates verhält er sich sehr übereinstimmend. Seine Fasern kommen von einer grossen Strecke der Unterschenkelfascie, dem Condyl. lat. tibiae und den Fascien, welche sich zwischen ihm, Peroneus longus (brevis) und Tibialis anticus befinden. — Als ein Theil des Ext. digit.

longus ist der beim Menschen vorkommende Peroneus tertius aufzufassen.

M. extensor hallucis longus.

Monotremata. Bei Ornithorynchus (Taf. CVIII, Fig. 1, 2 *Ehl*) liegt er unmittelbar medial vom Ext. digit. comm. long. und ist in seiner ganzen Ausdehnung von ihm getrennt. Entspringt von der Schaufel der Fibula (*a*), vom proximalen Rande an bis zur Gelenkverbindung der Tibia und des Femur mit der Fibula. Einige Fasern reichen auf dem Körper der Fibula und der Membrana interossea distalwärts und entspringen gemeinsam mit denen des Ext. digit. comm. long. Die Endsehne verläuft mit derjenigen des letztern und Tibialis ant. über die Vorderfläche der Tibia zur ersten Zehe. Bei Echidna (Westling), Holzschnitt 52 *Eh* (= External Tibialis anticus Mivart 110), entspringt er vom proximalen Tibia-Theile, von der Gelenkverbindung der Fibula mit der Tibia und dem Femur, sowie vom proximalen Ende der Fibula; von der Endsehne geht ein Sehnenstrang ab, welcher sich mit derjenigen Sehne des Ext. dig. II vereint, welche für die zweite Zehe bestimmt ist. Innervation bei Ornith.: der mediale Theil vom Nerv. cruralis, der laterale vom Nerv. peroneus, bei Echidna der ganze Muskel vom Nerv. cruralis.

Marsupialia. Bei Didelphys (Taf. CVIII, Fig. 7 *Ehl*) entspringt er distal vom Capit. fib. und am Ligam. interosseum. Bei Dasyurus ist er im Einklang mit der rückgebildeten ersten Zehe schwächlich, entspringt vom mittleren Fünftel der medialen Fibula-Kante. Bei Myrmecobius (Leche) ist er im Tibialis anticus enthalten (siehe unten).

Glires. Entspringt überall da, wo er selbständig vorhanden ist, von der medialen Kante der Fibula. Beim Kaninchen fehlt er; Krause (165) hat irrthümlich einen vom Nerv. tibialis innervirten Muskel, welcher nach Ruge aus der Gruppe der hintern Unterschenkelmuskeln dorsalwärts gewandert ist, als Ext. hall. long. bezeichnet. Bei Cavia und Dasyprocta hat er sich trotz des Fehlens der ersten Zehe erhalten; er inserirt an der Dorsalfläche der zweiten Zehe.

Carnivora. Wo der Muskel vorhanden, ist er nur schwach entwickelt. Sein Ursprung nimmt regelmässig die Mitte der medialen Fibula-Kante ein. Seine Fasern schliessen sich meist unmittelbar an diejenigen des Tibialis anticus und alterniren mit denjenigen des Peron. brevis. Insertion: Phalangen der ersten Zehe; beim Hunde zu den Phal. der zweiten Zehe Bei Canis vulpes und Felis leo fehlt er, während Katze und Hund einen solchen besitzen; bei ersterer ist er mit Tibialis ant. verbunden, bei letzterem selbständig. — Bei Pinnipedia ist er viel stärker entwickelt, oft ebenso stark wie Tibialis anticus.

Schwach ist er bei Edentata, mit Ausnahme von Pholidotus, bei welchem er mit zwei Sehnen an der ersten und zweiten Zehe endet (134).

Auch bei Insectivora ist er wenig ausgebildet; bei Potamogale inserirt er sowohl an der ersten als an der zweiten Zehe (148).

Während Ext. hall. longus als selbständiger Muskel bei Galeopithecidae (153) vorkommt, ist dies unter Chiroptera nur bei Macroglossus (154) der Fall, während er bei den übrigen entweder fehlt oder möglicherweise mit dem Tib. anticus verwachsen ist (Vespertilio, 156).

Fehlt bei Hyracoidea (203).

Unter den Ungulata kommt er beim Schweine vor; er inserirt an der zweiten Zehe (Bendz).

Unter Prosimiae (240) scheint er nur bei Lemur xanthomystax zu fehlen.

Bei allen Primates stimmt er wesentlich mit den Befunden beim Menschen überein.

M. tibialis anticus.

Monotremata. Bei Ornithorynchus (Taf. CVIII, Fig. 1, 2 *Ta*) entspringt von der äussern Fläche der Patella (*P*) dem Ligam. patellae und dem Condylus medialis tibiae (*T*) von der proximalen äussern Tibia-Fläche und von der medialen Kante der Schaufel; die Fasern gehen unmittelbar in diejenigen des Extensor cruris (*Ecr*) über. Die Sehne befestigt sich an Naviculare und Entocuneiforme. — Bei Echidna, Holzschn. 52 *T.a* (Westling), steht er nicht in Verbindung mit Extensor cruris, entspringt von der proximalen Vorderfläche der Tibia und inserirt am Entocuneiforme. Bei sowohl Ornith. als Echidna wird er vom Nerv. cruralis innervirt.

Marsupialia (Taf. CVIII, Fig. 4 *ta*). Entspringt in verschiedener Ausdehnung von den Condylen der Tibia und deren Körper, von der Fascia cruris oder auch von den Fascien der lateral gelegenen Muskeln. Die Sehne heftet sich am medialen Fussrande fest. Bei Myrmecobius (Leche) enthält der Muskel auch den Ext. hallucis longus; dies geht sowohl aus seinem Ursprung (Ligam. interosseum, proximaler, lateraler Tibia-Rand, Fascien der lateral gelegenen Muskeln, Capitulum fibulae, Condyl. lateralis et tuberositas tibiae) als auch daraus hervor, dass sich noch am Unterschenkel eine dünne Sehne von ihm abspaltet, welche an der Spitze des rudimentären Metatarsus I inserirt. Wie bei den placentalen Säugethieren vom Nerv. peroneus innervirt.

Edentata (134). Bei Chlamydophorus geht er von der Vorderfläche der Tibia zum Naviculare, bei Dasypus und Tatusia zum Metat. I; bei letzterm Thiere ist ein accessorischer Tib. ant. vorhanden, welcher dem andern Muskel parallel zum Entocuneiforme verläuft. Pholidotus verhält sich wie Tatusia. Bei Orycteropus ist er ein Muskelbauch, welcher sich proximalwärts zur Patella erstreckt und sich in zwei Insertionssehnen spaltet.

Insectivora (148). Ist stets stark entwickelt. Bei Gymnura entspringt er vom proximalen Tibia-Theile und vom Ligam. interosseum und inserirt am Metat. I; bei Erinaceus ebenso, aber entspringt ausserdem auch von der Fibula. Bei Chrysochloris und Talpa gehen seine Fasern in diejenigen des Vastus medialis über; entspringt bei diesen ausserdem

von der Patella und vom Ligam. patellae. Bei allen inserirt er am Metat. I, mit Ausnahme von Myogale, wo er am Entocuneiforme sich festsetzt.

Gemeinsam für Galeopithecidae und Chiroptera (153) ist die Lage des Tib. ant. im Verhältniss zum Ext. digit. longus. Der erstere liegt nämlich nur im distalen Theile oberflächlich, während der proximale Theil vom Ext. digit. longus und Peron. longus überlagert wird. Inserirt bei Gal. am Entocuneiforme, bei Chir. am Entocuneiforme oder Metat. I.

Bei Hyracoidea (203) inserirt er am Metat. II.

Ungulata. Beim Schweine inserirt er am Entocuneiforme und Metat. II; bei den Wiederkäuern und beim Pferde theilt er sich in zwei Endsehnen, von denen die eine am Entocuneiforme, die andere am Metat. III (Pferd) oder Metat. III und IV (Wiederkäuer) inserirt (Bendz). Nach Huxley (16) soll er dem Pferde fehlen.

Unter Prosimiae (240) haben Lemur und Chiromys einen doppelten Tib. ant.

Primates besitzen statt eines zwei — ausnahmsweise drei — Tib. antic., von denen der eine am Entocuneiforme, der andere am Metat. I inserirt; bei Hylobates und Mensch ist er einheitlich. Hepburn fand bei allen Anthropomorphen einen nähern Anschluss an das Verhalten beim Menschen, jedoch stets eine doppelte Insertionssehne mit obengenannten getrennten Ansatzpunkten.

b) Die Flexoren.

M. gastrocnemius,
M. soleus,
M. plantaris,
M. popliteus,
M. flexor digitorum fibularis,
M. flexor digitorum tibialis,
M. tibialis posticus.

Diese Muskeln werden vom Nerv. tibialis innervirt.

M. gastrocnemius.

Dieser oberflächliche Muskel, welcher wenig belangreiche Verschiedenheiten darbietet, entspringt meist zweiköpfig von der hintern Fläche der Condyli femoris. Die Muskelbäuche begrenzen die Fossa poplitea von unten her, gehen in verschiedener Ausdehnung distalwärts und treten in eine breite Sehne, welche zusammen mit derjenigen des M. soleus (siehe unten) die s. g. Achillessehne bildet und sich an das Fersenbein ansetzt. Der laterale Bauch ist oft der stärkere.

Ueber das Vorkommen der Fabellae in den Ursprungssehnen dieses Muskels siehe oben pag. 604.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) hat er nur einen Kopf, der vom Condyl. internus femoris entspringt; der Ursprung hat fast dieselbe Ausdehnung wie die Insertion der Adductores femoris, der Muskel

wird ungefähr mitten am Unterschenkel sehnig; die laterale Hälfte der Sehne befestigt sich an der Aussenfläche des M. soleus, der Rest der Sehne bildet die oberflächliche Schicht der für beide Muskeln gemeinsamen Sehne, die am Tuber calcanei inserirt. Aehnlich bei Ornithorhynchus; Meckel (112) und Coues (111) haben Gastrocnemius und Soleus hier vereinigt gefunden und deuten den letztern als äussern Kopf des Gastrocnemius.

Bei Chiroptera ist er sehr schwach entwickelt; bei Megaderma (154) fehlt Caput externum gänzlich, bei Pteropus (53) ist dagegen Caput internum nur durch Bindegewebestränge vertreten. Etwas stärker als bei Chiroptera ist der Muskel bei Galeopithecidae (153).

Marsupialia. Bei Dasyuridae (80, 120) ist der laterale Bauch der stärkere; der mediale entspringt nicht nur vom Condylus femoris, sondern auch von der Facies poplitea. Bei Cuscus (80), Didelphys (122) und Chironectes (Sidebotham) besteht er aus zwei völlig getrennten Bäuchen. Der laterale Bauch, respective Muskel entspringt bei Cuscus auch von der lateralen Fläche des proximalen Zweidrittels der Fibula.

Edentata. Bei Tatusia (134) ist der laterale Kopf enorm, doppelt so stark als der mediale. Bei Bradypus (134) sind beide Köpfe völlig getrennt.

Pinnipedia (Miller). Bei Phocinae ist abweichend vom gewöhnlichen Verhalten der mediale Kopf doppelt stärker als der laterale; letzterer entspringt auch von dem Capitulum fibulae. Bei Macrorhinus entspringt der laterale Kopf nur von der Fibula.

Bei Insectivora, Ungulata, Prosimiae und den übrigen Carnivora bietet der Muskel nichts Bemerkenswerthes dar.

Bei Primates unterscheidet der Muskel sich von demjenigen des Menschen vornehmlich nur durch seine viel geringere Stärke und bleibt meist fleischig bis zur Insertion.

M. soleus.

Dieser Muskel, welcher oft als der dritte Kopf des M. gastrocnemius angesehen und dann zusammen mit diesem als M. triceps surae bezeichnet wird, entspringt bei höchster Ausbildung vom Capitulum fibulae und vom proximalen Theile dieses Knochens, ferner von einem von der Fibula zur Tibia verlaufenden Sehnenstreif, sowie vom proximalen Theile der Tibia. Die Insertionssehne ist oft mehr oder weniger intim mit der Gastrocnemius-Sehne zur Achillessehne verbunden. Oft ist er nicht als getrennter Muskel nachweisbar.

Monotremata. Entspringt bei Echidna (Westling) sehnig vom Fibula-Fortsatze, verbunden mit Mm. plantaris und flexor digitorum tibialis, nimmt an seinem distalen Ende an der Aussenfläche einen Theil des Gastrocnemius auf, worauf seine Sehne sich mit derjenigen des letztgenannten Muskels vereinigt und die tiefere Schicht der gemeinsamen Sehne bildet. Bei Ornithorhynchus ist der Muskel stärker, sonst ähnlich.

Marsupialia. Während er bei Phascolarctos (127), Cuscus und Thylacinus (80) mit dem äussern Gastrocnemius-Kopfe intim verbunden ist, ist er bei Myrmecobius und Didelphys (122) theilweise selbständig.

Unter den Edentata ist er als selbständiger Muskel nur bei Orycteropus, Cyclothurus, Tamandua und Bradypodidae vorhanden.

Insectivora (148). Bei Erinaceidae und Centetes ist er gut ausgebildet, aber entspringt nur vom Capitulum fibulae. Bei Talpidae hat er zwei Köpfe, von welchem der eine vom Fibula-, der andere vom Tibia-Fortsatze entspringt.

Bei Chiroptera und Galeopithecidae fehlt er gänzlich.

Glires. Bei Erethizon (164) gross und fleischig; entspringt vom proximalen Zweidrittel der Fibula. Bei Dasyprocta und Cavia (161) soll er vom Capitulum tibiae entspringen. Bei Hydromys (Windle) schwach und mit Fibula-Ursprung.

Carnivora. Bei der Katze ist er kräftig und entspringt von der proximalen Hälfte der Fibula. Fehlt beim Hunde, „wenn man nicht das von der Patella entspringende Bündel des lateralen Kopfes des Gastrocnemius dafür gelten lassen will" (Franck). Bei Cercoleptes (154) entspringt er vom Capitulum fibulae und vom „peroneal intermuscular septum". Fehlt bei Proteles (194) und Hyaena, kommt vor bei Viverra civetta und Ursus (179). Uebrigens widersprechen sich die Angaben verschiedener Verfasser über das Vorkommen dieses Muskels. Bei Arctocephalus entspringt er vom grössern Theile der Fibula. Fehlt bei Phocinae und Macrorhinus (Windle).

Hyracoidea (203). Entspringt vom Capitulum fibulae. Insertionssehne mit Gastrocnemius-Sehne verbunden.

Hufthiere. Fehlt beim Schweine; vorhanden bei Moschus und Tragulidae. Bei Pferd, Rind und Schaf ist er rudimentär, cylindrisch und entspringt vom Condylus lateralis tibiae (Franck).

Prosimiae (240). Bei Lemur catta und Tarsius (249) ist er lang und dünn, entspringt vom Capitulum fibulae und verbindet sich mit der Innenfläche der Gastrocnemius-Sehne. Bei Otolicnus crassicaudatus, Nycticebus und Perodicticus ist er abgeplattet und ohne Sehne; entspringt vom Capitulum fibulae und der innern Fläche des Flexor hallucis longus, wenig vom Gastrocnemius getrennt.

Primates. Ein nur vom Capitulum fibulae kommender Soleus ist bei Hapale, Pithecia, Ateles, Inuus, Macacus, Cercopithecus, Cynocephalus und nach Bischoff und Testut bei den Anthropomorpha vorhanden. Dagegen haben Macalister (275) beim Gorilla, wo der Muskel sehr schwach ist, und Humphry (287) beim Chimpanse auch einen Tibia-Ursprung gefunden. Bei den Anthropomorpha mit theilweiser Ausnahme von Hylobates befestigt sich die Insertionssehne direct an Calcaneus, ohne sich mit derjenigen des Gastrocnemius zu verbinden.

M. plantaris.

Entspringt gewöhnlich, oft in innigem Zusammenhange mit dem lateralen Kopfe des Gastrocnemius, vom Condylus lateralis femoris proximalwärts vom Gastrocnemius, zuweilen auch von der Kapsel des Kniegelenkes Die Endsehne verläuft zwischen Gastrocnemius und Soleus medialwärts herab und inserirt entweder an der medialen Fläche des Calcaneus oder geht in die Plantar-Aponeurose über. Sein Vorkommen ist unbeständig.

Monotremata. Entspringt bei Echidna (Westling) von der Spitze des schaufelförmigen Fibula-Fortsatzes, medial vom M. soleus, bedeckt zum grössten Theil den Ursprung des M. tibialis posticus und füllt theilweise die Lücke zwischen dem Soleus und Gastrocnemius aus; der Muskel liegt also in derselben Schicht wie die zwei letztgenannten, seine Sehne aber begiebt sich unter ihnen medialwärts, um unter der Basis des Sporns die Plantarfläche zu erreichen, wo sie sich an der ersten Zehe in einer Fascie ausbreitet, in welcher ein Sesamknochen sich vorfindet. Auch bei Ornithorhynchus entspringt er von der Fibula.

Marsupialia. Bei Myrmecobius (Leche) und Phascolarctos (127) entspringt er zusammen mit dem lateralen Kopfe des Gastrocnemius und endet in der Plantarfascie; bei Thylacinus (80) ebenso, theilt sich aber an der Plantarfläche in drei Bündel für die zweite, dritte und vierte Zehe. Bei Cuscus (80) entspringt er getrennt vom Gastrocnemius und inserirt an einer Cartilago plantaris. Fehlt bei Phascolomys.

Edentata. Bei Myrmecophaga, Choloepus, Tatusia und Manidae (134) ist er nicht vom Gastrocnemius getrennt. Bei Orycteropus ist er ein besonderer Muskel und endigt in der Fascia plantaris. Sehr stark ist er bei Bradypus, wo seine Insertionssehne sich mit der Sehne des Flexor digitorum verbindet. Bei Cyclothurus inserirt er am Calcaneus und an der s. g. sechsten Zehe (siehe oben pag. 613 und Textfig. 6). Bei Chlamydophorus inserirt er am Calcaneus.

Insectivora (148). Bei Gymnura entspringt er mit zwei Köpfen, von denen der eine fleischig zusammen mit dem lateralen Gastrocnemius-Kopfe vom Condylus lateralis femoris, der andere mit einer Sehne hinter dem ersten entspringt; die Insertionssehne geht an der medialen Seite der Tendo Achillis und dann hinter derselben zur Planta, wo sie sich in der Plantarfascie ausbreitet. Bei Erinaceus, Centetes, Chrysochloris und Talpidae ist er einköpfig; bei Chrysochloris inserirt er am Calcaneus, bei Talpidae theilt er sich an der Plantarfläche in fünf durchbohrte Sehnen.

Fehlt bei Galeopithecidae und Chiroptera.

Glires. Beim Kaninchen spaltet er sich an der Plantarfläche in vier Sehnen, welche sich an die zweite Phalanx der vier Zehen unter dem Capitulum befestigen; ebenso spaltet er sich für die Zehen bei Dasyprocta (161) und Erethizon (164). Bei Hydromys (Windle)

ist kein getrennter Plantaris vorhanden, aber ein Theil der Tendo Achillis geht in die Plantarfascie über. Bei Capromys (159) Insertion in der Plantarfascie.

Carnivora. Bei Katze und Hund mit Gastrocnemius verwachsen. Bei Cercoleptes (154) ist er sehr stark und endigt in der Plantarfascie; bei Paradoxurus, Viverra und Caracal etwas schwächer. Endigt bei Hyaena crocuta und Proteles am Calcaneus (179, 194). Geht bei allen Pinnipedia in die Plantarfascie über; bei Arctocephalus ist die Insertionsehne zweigetheilt: die eine geht in Plantarfascie über, die andere theilt sich in vier durchbohrte Streifen für die zweite bis vierte Zehe. Bei Macrorhinus ist er mit Glutaeus maximus verwachsen (Miller).

Bei Elephas (206) und den Wiederkäuern (53) geht er in die Plantarfascie über; beim Pferde (48) ist er eins mit dem oberflächlichen Beuger. Beim Rhinoceros (Beddard und Treves) ist er ein starker Muskel, welcher in der Plantarfascie ausstrahlt; ebenso bei Hyrax (103).

Bei Prosimiae (240) inserirt er in der Plantarfascie.

Primates. Bei Arctopithecini, Platyrrhini und Cynomorpha geht er in die Plantarfascie über. Nach Bischoff (250) soll er bei Anthropomorpha fehlen; doch ist sein Vorkommen beim Chimpanse (287, 288, 290, 53), wo er durch ein mit dem medialen Kopf des Gastrocnemius verwachsenes kleines Bündel repräsentirt wird, constatirt; einmal ist er auch beim Orang beobachtet (Sandifort). Beim Menschen ist er ebenfalls den rudimentären Muskeln zuzuzählen.

M. popliteus.

Nimmt meist nur einen geringen Theil des Bodens der Kniekehle ein und wird grösstentheils von den beiden Köpfen des Gastrocnemius überlagert. Bei den meisten Säugethieren entspringt er wie beim Menschen von der äusseren Seite des Condylus lateralis femoris und kann Verstärkungen durch Ursprünge von der Kapsel des Kniegelenkes erhalten. Er verläuft distal- und medialwärts, um in verschiedener Ausdehnung an der Hinterfläche der Tibia zu inseriren.

Wahrscheinlich ist M. popliteus als ein Differenzirungsproduct eines Muskels anzusehen, welcher bei den Aplacentaliern, denen ein Popliteus in der oben beschriebenen Gestalt fehlt, auftritt und welcher als Pronator tibiae s. Peroneo-tibialis bezeichnet worden ist. Bei den Placentaliern kommt entweder ein Popliteus allein vor, oder es findet sich ausserdem ein Pronator tibiae.

Wir betrachten zunächst diesen letztern bei den Aplacentaliern, wo er oft als Popliteus beschrieben wird.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) entspringt er von der medialen Fläche des Fibulafortsatzes, von der Membrana interossea und der Fibula; inserirt an der hintern Fläche der Tibia fast bis zum Os basale. Innervation durch denselben Ast des Nerv. tibialis, welcher den M. tibialis posticus versorgt. Wesentlich ebenso bei Ornithorhynchus (111).

Innerhalb der Ordnung der Marsupialia haben wir mehrere Formen (Phascolarctos, Phascolomys, Phalangistidae, Didelphidae), bei welchen die Unterschenkelknochen Bewegungen ausführen können, welche man mit der Pronation und Supination der Vorderarmknochen verglichen hat (siehe oben, pag. 597). Nach Young (119) zeigt bei Phascolarctos und Didelphys der diese Bewegungen vollstreckende Muskel folgende Anordnung: Eine starke Muskelmasse nimmt die gesammte Länge des Zwischenraumes zwischen Tibia und Fibula ein; sie ist mit der vor ihr befindlichen Membrana interossea intim verbunden. Die Muskelfasern gehen schief distal-medialwärts von der Fibula zur Tibia, an der Innenkante der Fibula und der Innen- und Hinterfläche der Tibia befestigt. Wie bereits oben (pag. 597) angegeben, resultiren aus dem Bau der fraglichen Skelet- und Muskelpartien keine Pronationsbewegungen, sondern nur eine Annäherung der Fibula in schiefer Richtung zur Tibia, welche letztere vollkommen stationär verbleibt. Bei Thylacinus und Cuscus (80) verhält der Muskel sich ebenso; bei Dasyurus (120) erstreckt er sich nur über $^4/_5$ der Tibia-Länge. Bei Myrmecobius finde ich dagegen Popliteus und Pronator tibiae getrennt; der erstere entspringt vom Capitulum fibulae und inserirt am proximalen Drittel der Tibia; Pronator tibiae ist nur im distalen Viertel des Interspatium als ein schwaches Muskelband vorhanden. Auch bei Didelphys ist eine Trennung der Muskeln angedeutet.

Bei Edentata kommt nur Popliteus vor und entspringt stets vom Condyl. lateralis femoris. Bei Tatusia und Chlamydophorus nimmt die Insertionsfläche etwa die proximale Tibiahälfte, bei Bradypus nur das proximale Drittel ein, während sie bei Orycteropus das distale Tibiaende erreicht. Ein Sesamknochen in der Ursprungssehne ist bei Bradypodidae, Tolypeutes, Cyclothurus und Pholidotus angetroffen worden (134, 146, 302).

Auch bei Insectivora kommt nur der gewöhnliche Popliteus vor; inserirt an der proximalen Tibiahälfte bei Erinaceidae, am proximalen Tibiadrittel bei Centetes; noch kleiner ist er bei Chrysochloris und Myogale (148).

Während Popliteus bei Galeopithecidae (153) gut entwickelt ist und vom Ligamentum accessorium laterale externum mittelst einer Sehne, in welcher ein Sesambein entwickelt ist, entspringt, kommt er bei Chiroptera nur bei Vampyrops (154), Artibeus und Taphozous (Winge) in mehr oder weniger rudimentärer Form vor.

Bei den übrigen Säugethieren (Glires, Carnivora, Ungulata, Prosimiae und Primates) bietet Popliteus nur geringfügige Verschiedenheiten dar. Bemerkenswerth ist die Insertion desselben an sowohl Tibia als Fibula bei Bathyergus (82).

Beim Hunde ist nach Gruber*) ausser einem wie beim Menschen sich verhaltenden, sehr starken Popliteus auch ein Peroneo-tibialis

*) Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatom. Abtheil. Jahrgang 1878.

(Pronator tibiae) vorhanden; ebenso beim Wolf und Fuchs. Letztgenannter Muskel liegt im Ursprungstheile im oberen Winkel des Spatium interosseum cruris, im Ansatztheile vor den Vasa tibialia antica und vor dem Popliteus an einer Stelle am äusseren, vom Ansatze des Popliteus nicht eingenommenen Abschnitte der grubenförmig vertieften hinteren Fläche der Tibia; er entspringt von der inneren Fläche der Extremitas superior fibulae, verläuft schräg medialwärts und inserirt fleischig-sehnig am Angulus externus und der angrenzenden, lateralen Partie der hintern Tibia-Fläche. Auch bei Mustela vulgaris (82) kommt ein vom Popliteus getrennter Peroneo-tibialis vor.

Denselben Muskel hat Gruber*) auch bei Loris und Nycticebus — Alix fand ihn bei Chiromys, Murie und Mivart ausserdem bei Lemur und Galago, während dieselben ihn bei Nycticebus und Loris nicht antreffen konnten —, bei mehreren Affen (Troglodytes, Cercopithecus, Macacus, Cynocephalus, Cebus und Hapale) sowie auch bei Galeopithecus angetroffen. Allen diesen Thieren kommt ausserdem ein normaler Popliteus zu. Auch beim Menschen ist ein Peroneo-tibialis mehrfach beobachtet worden.

Mm. flexor digitorum fibularis, flexor digitorum tibialis et tibialis posticus.

Nach Dobson's Vorgange und von seiner Untersuchung (82) ausgehend, behandeln wir die Modificationen, welche die drei langen Beuger des Fusses darbieten, im Zusammenhange. Wir bedienen uns auch der von Dobson vorgeschlagenen Nomenclatur, nach welcher die aus der menschlichen Anatomie entlehnten Namen durch treffendere Bezeichnungen ersetzt werden: Flexor hallucis longus hom. = Flexor digitorum fibularis; Flexor digitorum longus hom. = Flexor digitorum tibialis.

Da die Insectivora eine grössere Anzahl von Verschiedenheiten in der Anordnung der fraglichen Muskeln als andere Ordnungen darbieten, gehen wir von den Befunden bei jenen Thieren aus. Centetes (Holzschnitt 54): Flex. tibularis (*ff*) entspringt vom Capitulum und vom grösseren Theile der hintern Fläche der Fibula, verläuft in einer Rinne am Fersenbein, breitet sich aus, tritt in Verbindung mit der ebenfalls verbreiterten Sehne des Flex. tibialis und theilt sich in drei Insertionssehnen für die Klauenglieder der drei mittleren Zehen. — Flex. tibialis (*ft*) entspringt, intim verbunden mit dem vorigen, vom Capitulum und von einem Theile des Schaftes der Fibula sowie von der Membrana interossea und dem nächst liegenden Theile der Tibia; die Sehne verläuft in einer Furche an der hinteren Fläche des Malleolus internus, verbreitert sich oberflächlich vom vorigen und inserirt mit je einer Sehne an den Klauengliedern der ersten und fünften Zehe. — Tibialis posticus (*tp*) entspringt in Verbindung mit Flex. tibialis vom Capitulum fibulae und von der Membrana interossea, aber vorzugsweise von der Fibularfläche der

*) Beobachtungen aus der menschl. u. vergleich. Anatomie. Heft I u. II. 1879.

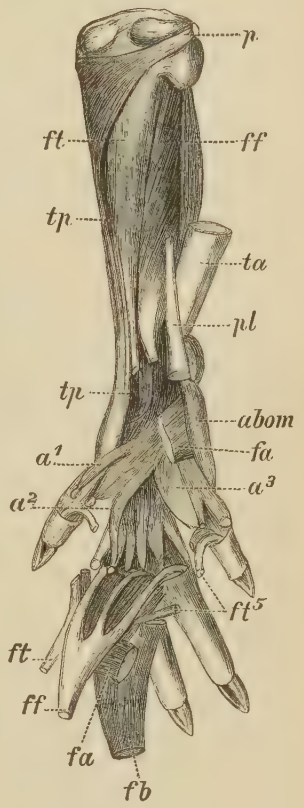
Tibia, überlagert vom Popliteus; die Sehne verläuft durch eine Rinne am Malleolus internus, medialwärts vom Flex. tibialis, und inserirt am Naviculare. — Wie Centetes verhalten sich die anderen Centetidae (Hemicentetes, Ericulus, Oryzorictes, Microgale).

In Bezug auf die Befunde bei den übrigen Insectivora bemerken wir Folgendes. Flex. tibialis entspringt (in Folge der Grössenzunahme des Flex. fibularis) nur von der Tibia wie bei Gymnura und Erinaceus, oder kommen wie bei Condylura und Myogale der erstere sowie Tib. posticus durch die Ausdehnung des Flex. fibularis völlig oberflächlich zu liegen und entspringen von den Köpfen der Tibia und Fibula. Bei Erinaceidae, Soricidae und Talpidae sind die Insertionssehnen der Flex. tibialis und fibularis an der Planta pedis völlig getrennt*), während bei Tupaia, Macroscelides, Potamogale, Solenodon und Chrysochloris dieselben ebenso wie bei Centetidae verbunden sind. Die Sehne des Tibialis posticus verbindet sich bei Myogale proximalwärts vom Malleolus internus mit derjenigen des Flex. tibialis; sonst verhält er sich wie bei Centetidae und inserirt am Naviculare oder Entocuneiforme, nur bei Chrysochloris am Metatarsus I.

Monotremata. Echidna: Flex. fibularis entspringt vom Kopf und dem proximalen Zweidrittel der Fibula; die Sehne erhält am Fusse Fasern von einem starken Flexor accessorius und geht nach Dobson zu den drei medialen Zehen, nach Westling zur zweiten, dritten und vierten Zehe. Flex. tibialis inserirt nach Dobson an der ersten Zehe; nach Westling fehlt dieser Muskel. Tibialis posticus entspringt vom grösseren Theile der Fibula und inserirt nach Dobson am Naviculare, nach Westling am Astragalus.

Marsupialia. Flex. fibularis entspringt bei allen vom grösseren Theile der Fibula, bei Acrobates, Phascolarctos, Perameles, Antechinus und Dasyurus ausserdem von der Membrana interossea und (Acrobates, Perameles) von den angrenzenden Theilen der Tibia. Bei Belideus, Cuscus

Fig. 54.



Centetes ecaudatus. Hintere Fläche des Unterschenkels und Fusses. a^1 Adductor hallucis, a^2 Adductor indicis. a^3 Adductor digiti minimi. *abom* Abductor ossis metatarsi digiti minimi. *fa* Flexor accessorius. *fb* Flexor digitorum brevis. *ff* Flexor digitorum fibularis. *ft* Flexor digitorum tibialis. *p* Popliteus. *pl* Plantaris. *ta* Tendo Achillis. *tp* Tibialis posticus. Nach Dobson 82.

*) Nach Winge stehen jedoch bei Sorex diese Sehnen in Verbindung mit einander.

und Phascolarctos trennt sich etwa in der Unterschenkelmitte ein oberflächliches Bündel ab und theilt sich am Fusse in drei oder vier (Phascolarctos) perforirte Sehnen, für die drei oder vier (Phascolarctos) lateralen Zehen; die perforirte Sehne für die zweite Zehe kommt vom Calcaneus; der Haupttheil des Muskels schickt Sehnen an alle fünf Zehen. Bei Phascolomys gehen die perforirten Sehnen zu den drei mittleren Zehen. Bei Acrobates, Phalangista, Dasyurus, Thylacinus und Didelphys schickt er einfache Sehnen zu allen Zehen. Bei Perameles ist die tibiale und fibulare Muskelmasse durch eine Furche geschieden, in welcher die schmale Ursprungssehne des Tibialis posticus verläuft; inserirt an der zweiten bis fünften Zehe.

Flex. tibialis. Entspringt bei Belideus von Tibia und Fibula und inserirt am Entocuneiforme und am fibularen Randknochen; ebenso bei Phalangista, doch erstreckt sich der Ursprung hier auch auf die Membrana interossea; bei Phascolarctos greift der Ursprung auch auf den Pronator tibiae über und die Insertion erfolgt am Entocuneiforme und an einem tibialen Sesambeine, während er bei Phascolomys am Metatarsus I inserirt. Bei Antechinus ist der Muskel klein und schickt durchbohrte Sehnen zu den vier lateralen Zehen sowie eine undurchbohrte zum Hallux. Bei Dasyurus theilt sich die Sehne am Fusse in drei Zipfel, von denen der eine mit der Plantarfascie sowie mit dem M. plantaris und am Integument längs des inneren Fussballens inserirt, der zweite an der Endphalange des Hallux und der dritte am Entocuneiforme, mit dem entsprechenden Flexor brevis verbunden, inserirt. Bei Thylacinus verbindet sich die Endsehne mit derjenigen des vorigen Muskels. Bei Didelphys ist er schwach und inserirt, mit der entsprechenden Sehne des Flex. brevis verbunden, an der Basis der Grundphalange des Hallux. Bei Macropus ist er rudimentär, entspringt vom Capitulum fibulae und inserirt am Entocuneiforme*), bei Hypsiprymnus fehlt er gänzlich**).

Tibialis posticus ist stets klein oder rudimentär. Entspringt bei Belideus vom Capitulum fibulae, bedeckt vom vorigen Muskel und inserirt am Ligamente des Calcaneo-Navicular-Gelenkes und am Naviculare. Bei Acrobates und Phalangista entspringt er auch von der Membrana interossea und vom Capitulum tibiae. Bei dem letztgenannten sowie bei Perameles, Antechinus und Didelphys inserirt er am Naviculare, bei Phascolarctos am Ligamentum Calcaneo-Naviculare und bei Thylacinus, bei welchem er von der Fascia des Pronator tibiae entspringt und untrennbar mit Flex. fibularis verwachsen ist, am Entocuneiforme und am Metatarsus I. Bei Hypsiprymnus fehlt er.

Edentata. Flex. fibularis entspringt bei Dasypus, Tolypeutes, Chlamydophorus und Orycteropus von der ganzen Hinterfläche der Fibula,

*) Ist nach Dobson vielleicht Tib. posticus.

**) Winge fand bei Didelphys eine Verbindung zwischen der Sehne der Flex. fibularis et tibialis an der Fusswurzel.

der Membrana interossea und von einem Theile der Tibia; inserirt an alle fünf Zehen; bei Tolypeutes schliesst die Sehne einen Sesamknochen ein.

Flex. tibialis erscheint bei Tamandua als die unmittelbare Fortsetzung des Popliteus und inserirt am tibialen Randknochen. Bei Dasypus und Chlamydophorus entspringt er vom mittleren Theile der Tibia, bei Tolypeutes vom Malleolus internus; inserirt wie bei Tamandua. Bei Orycteropus ist er stärker; entspringt, intim verbunden mit Flex. fibularis und Tib. posticus, von dem proximalen Theile der Fibula und Tibia und von der Membrana interossea; von den beiden Endsehnen verbindet sich die eine mit Flex. fibularis, die andere inserirt am tibialen Randknochen.

Tibialis posticus. Entspringt bei Tamandua und Dasypodidae sowohl von der Tibia als der Fibula und inserirt am Naviculare, bei Tamandua und Chlamydophorus am Entocuneiforme.

Glires. Eine Verbindung der Endsehne der Flex. fibularis et tibialis am Fusse kommt nach Dobson zu Stande bei Lepus, Hystrix, Erethizon, Synetheres, Octodon, Cavia, Dasyprocta, Chinchilla, Dipus, Alactaga, Jaculus und Dipodomys, während sie getrennt bleiben bei Bathyergus, Gerbillus, Fiber, Arvicola, Myoxus, Sciurus und Sciuropterus. Bei Lepus ist Flex. tibialis rudimentär und Tib. posticus fehlt. Letzterer inserirt stets am Naviculare.

Ungulata. Beim Pferde ist Flex. tibialis sehr klein, entspringt vom proximalen Tibia-Ende und medianwärts vom Umfange des Flex. fibularis; verbindet sich mit der Sehne des letztern und inserirt am Metatarsus III.

Bei Tapirus entspringt Flex. fibularis vom proximalen Dreiviertel der Fibula und von der Membrana interossea; die Sehne verbindet sich mit derjenigen des Flex. fibularis; die so entstandene Endsehne theilt sich in drei für die drei Zehen.

Tibialis posticus fehlt allen Hufthieren.

Proboscidea. Flex. tibialis entspringt vom Capitulum fibulae und mit einem kleinen Theile von der Tibia. Flex. fibularis ist grösser, entspringt von der hintern und innern Fläche der Fibula und von der Membrana interossea. An der Fusswurzel verbinden sich die Sehnen beider Muskeln und gehen zu allen fünf Zehen. Das Vorkommen eines Tibialis posticus ist zweifelhaft.

Carnivora. Das Verhalten der langen Flexoren entspricht ziemlich genau dem bei Centetes (siehe oben pag. 900) beschriebenen. Die Sehne des Flexor tibialis begleitet diejenige des Tib. posticus in ihrem Verlaufe hinter dem Malleolus internus und verbindet sich am Fusse mit der Sehne des Flex. fibularis. Tib. posticus inserirt entweder am Entocuneiforme (Mustela vulgaris, Herpestes nipalensis) oder am Naviculare (Viverra civetta, Nasua socialis, Nandinia binotata) oder an beiden (Hyaena crocuta).

Bei Galeopithecus (153) sind die Endsehnen des Flex. fibularis und tibialis verbunden. Tib. posticus inserirt am Entocuneiforme.

Chiroptera. Flex. tibialis erreicht bei diesen Thieren das Maximum seiner Ausbildung. Er entspringt bei Pteropus vom Condylus externus femoris und von der hintern Tibiafläche, bei Atalapha und Noctilio von der Tibia (bei N. mit zwei Köpfen), bei Molossus von Tibia und Fibula sowie von der Membrana interossea. Flex. fibularis, schwächer als der vorige, entspringt vom Capitulum tibiae und an der Hinterfläche der Fibula bei Pteropus, vom Condylus externus femoris und von der Fibula bei Atalapha, nur von der Fibula bei Molossus oder ausserdem von Ligamentum laterale des Kniegelenkes bei Noctilio. Am Fusse vereinigen sich die Sehnen beider Muskeln und theilen sich in Insertionssehnen für alle fünf Zehen. Tib. posticus inserirt bei Pteropus am Mesocuneiforme, bei den übrigen am Naviculare.

Prosimiae. Flex. tibialis entspringt von Tibia, seine Sehne verbindet sich intim mit derjenigen des Flex. fibularis; die so entstandene Sehne giebt vier durchbohrte Insertionsehnen für die zweite bis fünfte Zehe ab, doch bildet Flex. tibialis ausschliesslich die Sehne für die fünfte Zehe und hat nur einen geringen Antheil an dem Zustandekommen der übrigen. Flex. fibularis, bedeutend stärker als der vorige, entspringt von der gesammten Hinterfläche der Fibula, von der Membrana interossea und von der Lateralfläche der Tibia; giebt eine Sehne für den Hallux ab und verbindet sich distalwärts mit dem vorigen.

Bezüglich des Verhaltens der fraglichen Muskeln bei Primates verweise ich besonders auf die Arbeiten von Bischoff (250), Testut (53) und Hepburn (Journal of Anatomy and Physiology, Vol. 26, 1892).

4) Muskeln des Fusses.

M. flexor accessorius.

Caro quadrata Sylvii.
Caput plantare flexoris digit. long.

Monotremata. Entspringt bei Echidna und Ornithorhynchus vom Calcaneus, proximal vom Tuber, und ist stark entwickelt; inserirt sowohl an der dorsalen als an der ventralen Fläche des lateralen Theiles der Flexor digitorum-Sehne (Westling). Coues (111) beschreibt den Muskel bei Ornithorhynchus als mehr selbständig, mit zwei Sehnen für die dritte und vierte Zehe endigend.

Bei Marsupialia scheint er zu fehlen, doch weist Dobson (82) bei Dasyurus ein dem Muskel wahrscheinlich homologes Ligament nach.

Edentata. Fehlt bei Chlamydophorus; ebenso oder durch ein sehniges Band repräsentirt bei Tatusia, Dasypus, Tolypeutes und Orycteropus (134). Bei Manis, Myrmecophagidae und Bradypodidae (133) ist er sehr stark und fleischig; inserirt an den Sehnen der Flexoren.

Insectivora (148). Bei Erinaceidae ist er stark entwickelt, manchmal (Erinaceus pictus) mit Abductor metacarpi digiti minimi verbunden.

Ebenfalls stark bei Centetidae (Holzschnitt 54, *fa*) und Potamogale; bei Chrysochloris ist er nur durch ein Ligament repräsentirt; bei Solenodon und Talpidae fehlt er.

Bei Galeopithecidae (153) ist er vorhanden, während er den Chiroptera ausser Nycteris und Artibeus fehlt.

Glires. Der Muskel ist von Parsons*) bei Aulacodus, Capromys, Myopotamus, Octodon, Hystrix, Sphingurus, Lagostomus, Chinchilla, Dasyprocta, Coelogenys und Sciuromorpha nachgewiesen worden. Er entspringt von der äussern Fläche des Calcaneus und inserirt an der Plantarfläche der Flexoren-Sehne unmittelbar proximal von der Theilung derselben.

Bei der Katze und dem Hunde ist er stark, spindelförmig; entspringt vom Cuboideum und inserirt an der Sehne des Flexor digit. tibialis unmittelbar an der Verbindung dieses Muskels mit dem Flex. digit. fibularis (Bendz). Kommt wohl bei allen Carnivora fissipedia vor; erwähnt wird er bei Mustela, Herpestes (82), Cercoleptes (174), Hyaena crocuta (179). Er fehlt bei Proteles und Hyaena striata (194). Bei Phoca soll er durch eine Fleischmasse repräsentirt werden „passing from beneath the groove of the peroneus longus to the tendon of the plantaris“ (190). Bei Trichechus (195) fehlt er.

Den bei Hyrax von Mivart und Murie (203) beschriebenen Muskel hat Dobson (82) nicht wieder gefunden.

Bei Ungulata fehlt er.

Primates. Bei den Anthropomorphen fehlt er**), während er bei den übrigen Affen vorkommt und manchmal (Pithecia) sich mit Flexor dig. tibialis verbindet (250).

Die tiefen Muskeln der Fusssohle.

Cunningham (80) fasst unter der Benennung „intrinsic muscles“ des Fusses folgende beim Menschen vorkommende Muskeln zusammen:

Flexor brevis hallucis,
Abductor hallucis,
Adductor hallucis (caput obliquum et transversum),
Flexor brevis digiti minimi,
Abductor digiti minimi,
Opponens digiti minimi,
Abductor digiti minimi,
Interossei dorsales,
Interossei plantares.

Nerv. plantaris internus versorgt (beim Menschen) Abductor hallucis und Flexor brevis hallucis, während die übrigen vom Nerv. plantaris ex-

*) Proceed. Zool. Soc. London 1894.

**) Testut, Champneys u. a. haben ihn jedoch beim Chimpanse nachgewiesen.

ternus innervirt werden. Interosseus I und II erhalten zuweilen auch Nervenfasern vom Nerv. tibialis anterior.

Cunningham theilt diese Muskeln in drei Schichten, nämlich

1) plantare (Adductoren),
2) intermediäre (Flexoren),
3) dorsale (Abductoren).

Besonders typisch ist diese Dreitheilung bei Marsupialia ausgeprägt. Ein Verwachsen der zweiten und dritten Schicht ist jedoch nach Cunningham sehr gewöhnlich. Mit Recht glaubt auch Ruge (99) diese Dreitheilung als secundär aus den zwei ursprünglichen Schichten, seinen Interossei und Contrahentes ableiten, zu müssen. Wenn wir im Folgenden die Cunningham'sche Eintheilung acceptiren, geschieht es ausschliesslich deshalb, weil seine umfassende und genaue Untersuchnng eine consequente Behandlung des Gesammtstoffes ermöglicht. Die folgende Darstellung giebt nur einige Beispiele aus dem reichen Materiale.

Marsupialia.

Thylacinus (Holzschnitt 55 und 56). Die plantare Schicht besteht aus Adductor indicis, annularis und digiti minimi. Add. indicis (p^2) und dig. min. (p^5) entspringen von einer Raphe in der Mittellinie der Fusssohle; der erstere (manchmal doppelt) inserirt an der Fibularfläche der Basis der Grundphalange der zweiten Zehe, der letztere an der Tibialfläche der entsprechenden Phalange der fünften Zehe. Add. annularis (p^4) entspringt, bedeckt von den vorigen, von der Basis des Metatarsus III und inserirt an der tibialen Fläche der Basis der Grundphalange der vierten Zehe. — Die intermediäre Schichte wird von vier Muskeln Flexores (f^2—f^5) gebildet. Sie überlagern die Plantarfläche der entsprechenden Metatarsi. Jeder Muskel besteht aus zwei Bäuchen, welche entweder getrennt oder verbunden von den proximalen Theilen der Metatarsi entspringen und, die Basis der entsprechenden Grundphalange umfassend, an den Sesamknochen inseriren. — Die dorsale Schichte wird von Abductor digiti minimi, ossis metacarpi digiti minimi und den vier Interossei dorsales zusammengesetzt. Abd. dig. min. ($d^{6\prime}$) ist schwach, entspringt von der Aussenfläche des Tuber calcanei und inserirt an der Sehne des Extensors derselben Zehe. Ausserdem kann ein accessorischer Abductor ($d^{6\prime\prime}$) auftreten. Abd. ossis metac. dig. min. (d^6) entspringt vom Tuber calcanei und inserirt an der Basis der Grundphalange der fünften Zehe. Der erste Interosseus oder Abductor indicis ist stärker als die folgenden und besteht aus zwei Theilen (d^2 und $d^{2\prime}$), von denen der eine von der Basis des Metatarsus zusammen mit dem inneren Kopf des Flexor brevis indicis entspringt und am radialen Sesambein inserirt, der andere vom Naviculare zur Extensorsehne an der inneren Fläche des Index geht. Die übrigen Interossei (d^3—d^4) sind einköpfig und liegen in den Interstitia, doch so, dass sie mehr plantar als dorsal in ihrem Verhalten zum Metatarsus sind.

Dasyurus viverrinus. Da ein rudimentärer Hallux vorhanden ist, kommt ausser den bei Thylacinus vorhandenen Muskeln noch ein Adductor hallucis in der plantaren Schicht vor, welcher an der fibularen Fläche

Fig. 55.

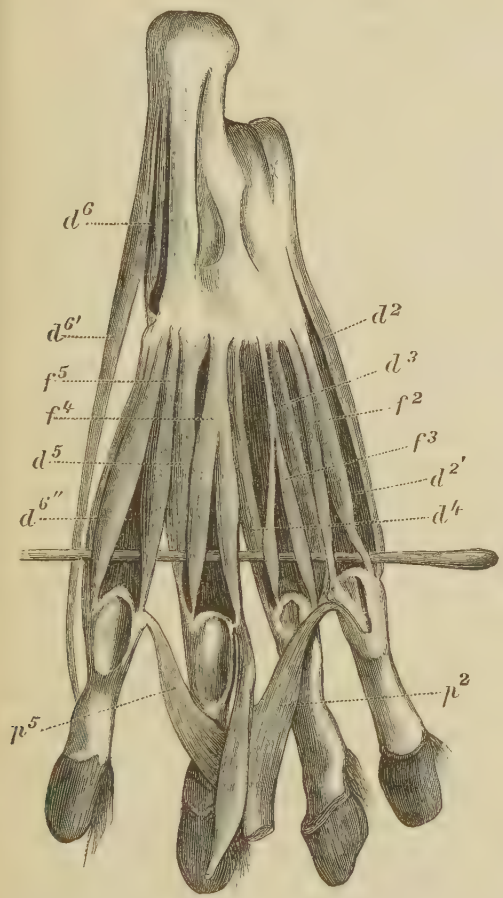
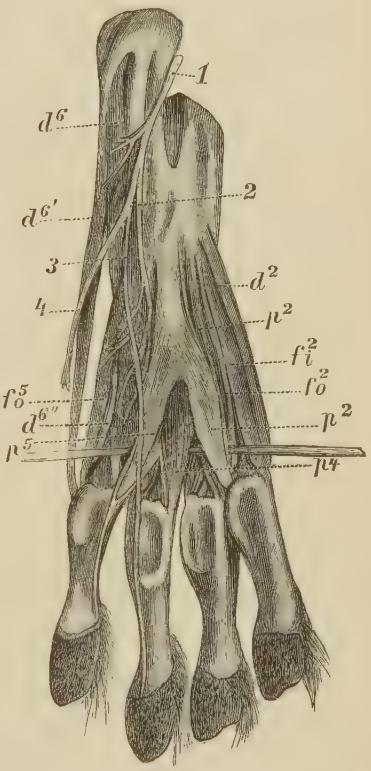


Fig. 56.



Thylacinus cynocephalus. Fig. 55. Oberflächliche Fussmuskeln. Eine Sonde trennt die Muskeln der plantaren und intermediären Schichte. Fig. 56. Tiefere Fussmuskeln. Eine Sonde trennt die Muskeln der intermediären und dorsalen Schichte. d^2 und $d^{2'}$ Interosseus dorsalis I. d^3 Interosseus dorsalis II. d^4 Interosseus dorsalis III. d^5 Interosseus dorsalis IV. d^6 Abductor ossis metatarsi digiti minimi. $d^{6'}$ und $d^{6''}$ Die beiden Theile des Abductor digiti minimi. f^2 Flexor brevis indicis. f^2o Aeusserer Kopf, f^2i innerer Kopf desselben Muskels. f^3 Flexor brev. medii. f^4 Flexor brev. annularis, f^5 Flexor brev. digiti minimi. f^5o Aeusserer Kopf, f^5i innerer Kopf desselben Muskels. p^2 Adductor indicis. p^4 Adductor annularis. p^5 Adductor digiti minimi. *1* Nervus plantaris externus. *2* Tieferer Ast desselben. *3* und *4* Aeste zu den Zehen (oberflächlicher Ast desselben). Nach Cunningham 80.

des Metatarsus I verläuft. Bei Dasyurus hallucatus beschreibt Ruge noch einen Add. digiti medii. — Die intermediäre Schichte verhält sich wesentlich wie bei Thylacinus; ausserdem kommt ein von Ruge als Abductor hallucis gedeuteter Muskel vor. — Die Abductores der fünften Zehe wie

bei Thylacinus. Die vier Interossei sind plantar und einköpfig. Bei Phascologale findet sich ein Abductor hallucis, welcher von der Basis des Metacarpus I entspringt und an der Aussenfläche der Basis der Grundphalange inserirt.

Bei Cuscus maculatus fehlt ein Adductor indicis, dagegen ist ein Adductor hallucis vorhanden, welcher theils von der Basis des Metatarsus II und von der gemeinsamen Raphe, theils von der Fascie an der Dorsalfläche des ersten Interosseus dorsalis entspringt. Die Insertionsfasern trennen sich in drei Bündel, von denen das plantare zum äussern Sesambein zusammen mit dem äussern Theile des Flexor brevis hall. geht; das intermediäre Bündel inserirt an der Endphalange und das dorsale an der Extensorsehne. Die intermediäre und die dorsale Schichte bestehen aus denselben Muskeln wie bei Phascologale.

Macropus robustus. In der plantaren Schichte ist nur ein Muskel, nämlich Adductor digiti minimi vorhanden, und auch dieser ist rückgebildet. Er entspringt mit einer Sehne von der Aponeurose an der Basis des Metatarsus IV und inserirt fleischig an der Basis der Grundphalange der vierten Zehe. — Jede Zehe besitzt allerdings einen Flexor brevis, aber nur derjenige der vierten ist gut ausgebildet. — Die Muskeln der dorsalen Schichte sind nur im rudimentären Zustande vorhanden; während die Repräsentanten der übrigen aponeurotisch sind, wird Abductor dig. minimi durch einige Fleischfasern vorgestellt.

Monotremata.

Ornithorhynchus. Die plantare Schichte besteht aus vier Muskeln nämlich Adductor digiti minimi, annularis, medii und hallucis, welche von der plantaren Fläche des Ecto- und Mesocuneiforme entspringen. Adductor dig. min. ist der grösste und seine hauptsächliche Insertion erfolgt an der tibialen Fläche der Basis der Grundphalange der fünften Zehe; ein schwacher Theil geht zur Mittelphalange. Die anderen drei Adductoren inseriren an der Innenseite der Basen der Grundphalangen beziehungsweise der dritten und vierten Zehe sowie an der Aussenfläche der Basis der Grundphalange des Hallux. Ruge (99) beschreibt ausserdem einen Adductor, welcher an der Innenfläche der zweiten, sowie einen andern, welcher an der Aussenfläche der fünften Zehe inserirt. — Die dorsale Schichte wird von vier Interossei dorsales und einem Abductor metatarsi digiti minimi zusammengesetzt. Letzterer entspringt von der Aussenfläche des Tuber calcanei und inserirt an der Aussenfläche der Basis metatarsi dig. minimi. Ruge beschreibt die Interossei als einköpfig mit einfachen Insertionen. — Die Muskeln der Zwischenschichte sind mehr oder weniger vollständig mit den Interossei verwachsen. — Der Verlauf der Nervi plantares weicht etwas von dem bei andern Säugethieren gewöhnlichen Verhalten ab. Nerv. plantaris internus tritt durch die Furche am Calcaneus in die Fusssohle ein und giebt Zweige

an Flexor brevis digit. ab sowie Hautäste an die Zehen. Nerv. plantaris externus erreicht den Fuss an der Aussenfläche des Calcaneus. Er versorgt, nachdem ein oberflächlicher Hautzweig abgetreten ist, Abductor metat. digit. minimi, den äusseren Bauch des Flex. brevis digitorum und den Accessorius. Der tiefe Theil verläuft medialwärts unter den oberflächlichen und tiefen Zehenbeugern und theilt sich in einen Haut- und einen Muskelast; letzterer innervirt alle hier behandelten Muskeln mit Ausnahme des Abd. metat. minimi und des Flexor brevis hallucis, welcher wahrscheinlich vom Nerv. plant. internus versorgt wird.

Echidna. Die plantare Schicht ist gut ausgebildet, jede Zehe hat einen Adductor mit Ausnahme der zweiten, welche deren zwei hat. Add. hallucis und indicis entspringen gemeinsam von der untern Fläche des Calcaneus, die übrigen gemeinsam vom Ligamente der unteren Tarsusfläche. — Die dorsale Schichte wird nur vom Abductor hallucis und vom zweiten dorsalen Interosseus gebildet. Der rudimentäre Abductor hall. entspringt von der Fascie an der Halluxwurzel und inserirt an der Tibialfläche der Klauenphalange derselben Zehe. Der Interosseus liegt im zweiten Interspatium metatarsale und inserirt an den Mittelphalangen der zweiten und dritten Zehe. — Die Zwischenschichte wird von drei Muskeln, nämlich Flexor brevis hallucis, indicis und digiti minimi gebildet. Der kleine Flex. hallucis entspringt mit zwei Köpfen von der Plantarfläche des Mesocuneiforme und inserirt an der Tibialfläche der Klauenphalange der ersten Zehe. Flex. indicis entspringt ebenda mit kurzen Muskelfasern und inserirt an der Plantarfläche der Grundphalange der zweiten Zehe. Der starke Flex. digiti minimi entspringt vom Tuber calcanei und inserirt an der Fibularfläche der Mittelphalange der fünften Zehe. — Westling fand bei Echidna ausser den sechs Adductoren nur Abductor hallucis und zwei Interossei.

Edentata.

Myrmecophaga tamandua. Die plantare Schichte besteht aus Adductor hallucis, indicis und digiti minimi. Die beiden ersteren sind starke Muskeln, welche von einer Raphe ausgehen, welche sich vom Kopfe zur Basis des Metatarsus V erstreckt. — Die fünf Flexoren der intermediären Schichte sind mit Ausnahme derjenigen für die marginalen Zehen schwach entwickelt. Flexor brevis dig. minimi ist zweiköpfig, die übrigen einköpfig. Flex. brevis hallucis entspringt vom Entocuneiforme. — Zur dorsalen Schichte gehören Abductor hallucis, digiti minimi, ossis metatarsi digiti minimi und vier Interossei dorsales Abd. hallucis hat eine grosse Ursprungsfläche von dem knorpeligen Fortsatz am innern Sohlenrande und von der Fascia plantaris; inserirt am innern Sesamknochen der Halluxwurzel. Abd. dig. minimi ist schwach; entspringt von der Aussenfläche des Calcaneus und inserirt am äussern Sesamknochen an der Basis der fünften Zehe. Die Interossei sind einköpfig und liegen in den metatarsalen Interspatien. — Manis dalmani soll sich nach Cunningham ähnlich verhalten wie Myrmecophaga.

Dasypus sexcinctus. Die plantare Schichte besteht aus folgenden gut ausgebildeten Muskeln: Adductor hallucis, indicis, annularis und digiti minimi. — Von der intermediären Schichte sind nur Flexor brevis hallucis und digiti minimi, von der dorsalen nur Abductor hallucis, digiti minimi und ossis metatarsi digiti minimi völlig entwickelt, während die fehlenden Muskeln durch Bänder repräsentirt werden.

Bei Bradypus tridactylus sind von der fraglichen Muskelgruppe nur vier Interossei dorsales entwickelt.

Glires.

Lepus europaeus. Von der plantaren Schichte sind nur Adductor indicis und digiti minimi vorhanden. — Die Flexoren (intermediäre Schichte) sind vier und gut ausgebildet. — Abductoren fehlen.

Castor fiber. In der plantaren Schichte ist nur ein schwacher Adductor hallucis vorhanden. Vom Add. annularis ist nur ein Sehnenstrang nachweisbar. — Intermediäre Schichte: jede der drei mittleren Zehen besitzt einen gut ausgebildeten zweiköpfigen Flexor brevis. Flex. br. hallucis und dig. minimi sind durch je einen Sehnenstrang repräsentirt. — Die dorsale Schichte wird durch Abductor hallucis, digiti minimi und zwei Interossei dorsales gebildet. Die letztgenannten stellen Interosseus I und II dar.

Chiroptera.

Pteropus. Von der plantaren Schichte sind nur Adductor hallucis und digiti minimi vorhanden, welche zusammen ein dünnes, dreieckiges Muskellager, von der Basis des Tarsus ausgehend, bilden. — Die intermediäre Schichte ist vollständig entwickelt, indem für jede Zehe ein doppelter Flexor brevis vorhanden ist. — Die dorsale Schicht dagegen ist nur durch den Abductor ossis metatarsi digiti minimi repräsentirt.

Carnivora.

Bei den vierzehigen Raubthieren (Canis, Felis) sind die Metatarsi so dicht aneinandergereiht, dass die fraglichen Muskeln fast gänzlich auf der plantaren Fläche gelegen sind. Bei Felis, wo die proximalen Enden der Metatarsi dicht aneinander schliessen, während die distalen divergiren, reichen die Interossei dorsales im distalen Theile mit ihren zugeschärften dorsalen Theilen halbwegs hinauf in die Interspatien. Uebrigens ist kein Fussmuskel unterdrückt, dagegen kommen mehrere Verwachsungen vor. Plantare Schichte: Meistens sind zwei Adductoren vorhanden, nämlich Add. digiti minimi und indicis; manchmal ist beim Hunde noch ein Add. annularis entwickelt, doch stets mehr oder weniger mit dem Flexor brevis derselben Zehe verschmolzen. Die Adductoren entspringen gemeinsam in der Mittellinie des Fusses von der Fascie an der Basis der Metatarsi. Vereinigt mit den plantaren Muskeln ist Opponens digiti minimi,

ein schwaches Muskelbündel, welches zusammen mit dem Adductor dig. minimi entspringt und an der Plantarfläche und dem distalen Drittel des Metatarsus V, bedeckt vom Flexor brevis dig. min., inserirt. — Dorsale und intermediäre Schicht: Flexores breves und Interossei dorsales sind theilweise verwachsen, doch sind die Ansatztheile meist deutlicher geschieden. Die verwachsenen Flexores breves und Interossei dorsales bilden eine Serie von Muskeln, welche tricipital, der mittelste sogar quadricipital ist. In Bezug auf die Adductoren der fünften Zehe bestehen Verschiedenheiten, indem bei Felis leopardus Abd. dig. min., ossis metat. dig. minimi und ausserdem noch ein kleines Bündel, der Abductorgruppe angehörig, vorkommen, während letzterer bei Fel. concolor und leo fehlt und auch die Insertionen der beiden andern Muskeln etwas verschieden sind. Beim Hunde fehlt jede Spur eines selbständigen Abductor der fünften Zehe.

Meles taxus. Die plantare Schichte wird gebildet von M. adductor hallucis, indicis und dig. minimi, welche von der Basis des Metatarsus II und III entspringen. — Intermediäre Schicht: Hallux, Index und Digit. minimus sind jeder mit einem zweiköpfigen Flexor versehen; Flexor br. annularis und medii besitzen nur einen tibialen Kopf; der fibulare Kopf des Flex. ann. ist mit dem entsprechenden Interosseus dorsalis verwachsen. — Die dorsale Schichte wird vom Abductor ossis metatarsi dig. min. und vier Interossei dorsales gebildet.

Trichechus rosmarus. Von der plantaren Schichte ist nur Adductor hallucis vorhanden. Derselbe besteht aus zwei getrennten Theilen: 1) Add. obliquus entspringt von der Basis des Metatarsus IV; 2) Add. transversus entspringt von der Fascie, welche den Flex. brevis dig. minimi in dessen Insertionstheile bedeckt. Die vereinigte Sehne inserirt an der Grundphalange des Hallux. Ausserdem ist Adductor dig. minimi durch eine Sehne repräsentirt. — Die intermediäre Schichte enthält Flexoren für sämmtliche Zehen, welche Muskeln alle mit Ausnahme derjenigen für den Hallux zweiköpfig sind. — In der dorsalen Schichte sind folgende Muskeln vorhanden: Abductor hallucis, ossis metatarsi digiti minimi, digiti minimi, Interosseus dorsalis tertius.

Hyracoidea.

Hyrax capensis.

In der plantaren Schichte sind Adductor indicis und annularis vorhanden. In der intermediären kommt nur ein zweiköpfiger Flexor brevis vor und in der dorsalen nur Interosseus dorsalis I und II.

Proboscidea.

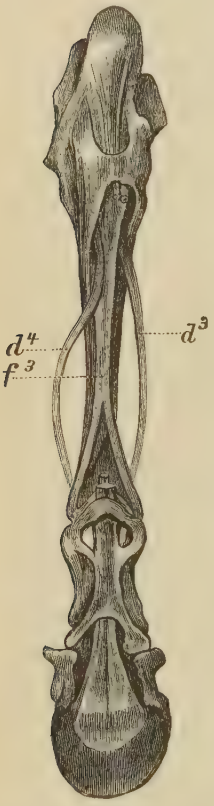
In der plantaren Schichte ist nur ein kleiner Muskel, den Cunningham als Transversus indicis bezeichnet, vorhanden; entspringt vom Kopfe des Metatarsus IV und der Fascie des Flex. brevis annularis und inserirt an der Fibularfläche des Sesamknochens der zweiten Zehe. — Die Muskeln

der intermediären Schicht sind gut entwickelt, da alle Zehen, die erste ausgenommen, mit je einem Flexor brevis versehen sind. — Von den Muskeln der dorsalen Schichte sind nur ein starker Abductor dig. min. und ein verkümmerter Abduct. metat. dig. min. vorhanden.

Ungulata.

Equus caballus (Holzschn. 57). Die einzige Zehe (III.) ist mit den drei Muskeln versehen, welche derselben typisch zukommen, nämlich Flex. brev. medii, Interosseus dorsalis secundus et tertius. Flexor brev. medii (f^3) ist durch ein „Ligament" repräsentirt (das Ligamentum volare rectum ossium sesamoideorum superius der Veterinäre) und liegt auf der Hinterfläche des Metatarsus III; es ist befestigt am proximalen Ende dieses Knochens und an den distalen Tarsalknochen; distalwärts theilt es sich in zwei Theile, welche an den Sesamknochen an der Basis der Grundphalange und an der Extensorsehne an der Dorsalfläche derselben Phalange inseriren. An beiden Flächen dieses Ligamentes sind functionslose Muskelstreifen beobachtet worden. Interosseus dorsalis II (d^3) et tertius (d^4) sind rudimentär; jeder besteht aus einem kurzen und schwachen fleischigen Bauche und einer langen Sehne, entspringt von den rudimentären Metatarsen II, resp. IV und inserirt am Phalangeo-Metatarsalgelenk, sich mit dem vorigen Muskel verbindend.

Fig. 57.



Equus caballus. Plantarfläche des Fusses. f^3 Ligament, dem Flexor brevis medii entsprechend. d^3 Interosseus dorsalis II. d^4 Interosseus dorsalis III. Nach Cunningham 80.

Bos taurus. Das beim Pferde beschriebene Ligament documentirt sich hier als umgebildeter Muskel noch deutlicher als bei jenem. Es theilt sich in fünf getrennte Insertionsstränge, von denen zwei zur zweiten, zwei zur dritten Zehe gehen, während der fünfte den Fussrücken zwischen den beiden ersten Phalangen der dritten und vierten Zehe erreicht; hier spaltet er sich in zwei Theile, welche sich mit den Extensorsehnen an der Dorsalfläche der Zehen verbinden. Ausserdem ist dieses „Ligament" durch zwei Streifen mit den Sehnen des „Perforatus" verbunden. Muskeltheile durchsetzen in reichlicher Masse dieses „Ligament", welches Cunningham bei Bos mit Flexor brevis medii et annularis homologisirt.

Sus scrofa. Die plantare Schichte wird durch Adductor indicis und digiti minimi repräsentirt. Beide entspringen gemeinsam von dem centralen Theile der Basis des Metatarsus; Add. indicis inserirt am äussern Sesamknochen an der Basis der Grundphalange der zweiten Zehe sowie an der Extensorsehne, Add.

Erklärung von Tafel CVIII.

Für alle Figuren gemeinsame Bezeichnungen:

Ed IV Musc. extensor brevis digiti IV.
Ed V „ „ „ „ V.
Edbr der vom Fussrücken entspringende Musc. extensor brevis digit.
Edl Musc. extensor digit. communis longus.
Ehl „ „ hallucis longus.
F Fibula.
me Malleolus externus.
nf Nervus cutaneus fibularis (communicans des Menschen).
np Nervus peroneus.
nppr Nervus peroneus profundus.
npra „ „ „ accessorius.
nps „ „ superficialis.
P Patella.
pbr Musc. peroneus brevis.
pl „ „ longus.
T Tibia.
Ta Musc. tibialis anticus.

Fig.

1—2. Ornithorynchus paradoxus. *a* Schaufelförmiger Fortsatz der Fibula. *x* Nervenast des N. Cruralis zu Mm. tibialis anticus und extens. hallucis longus. *Ecr* M. extensor cruris. *b* Hinterer Kopf des M. peroneus longus. *Fcr* Die Cruralfascie, sich an die beiden seitlichen Flächen der Tibia anheftend, unter ihr die Sehnen der drei medialen Muskeln.

3—6. Didelphys virginiana. *g* Ursprungsfasern des M. gastronemius von der Unterschenkelfascie, den N. per. superf. bedeckend. *Ehbr* kleiner Strecker der ersten Zehe; von ihm geht ein Bündel zur zweiten. *E. II—IV* Ext. brevis digit. II—IV, vom Unterschenkel entspringend. *fem.* Femur.

7. Felis domestica. *Ehl* der mit dem Tibialis anticus distal verwachsene Extens. hall. longus.

8. Lepus cuniculus. *Ed IV* M. extensor brevis digiti IV.

9—10. Loris gracilis. *m* ein Theil des Nerv. peroneus superficialis, welcher seine ursprüngliche Lage beibehielt. *x* Ursprungskopf des Extensor digit. comm. longus von Tibia und Fibula. Fig. 9 $^1/_2$ natürliche Grösse.

11. Ateles sp.

Alle Figuren nach Ruge (98).

Fig. 1.

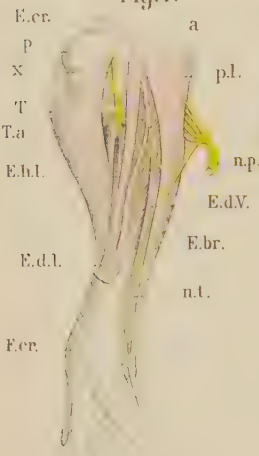


Fig. 2.

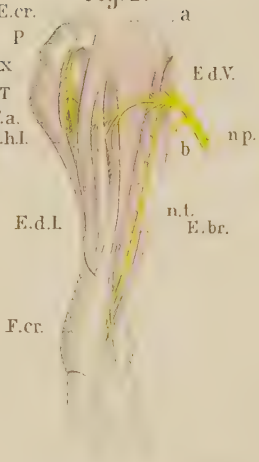


Fig. 3.

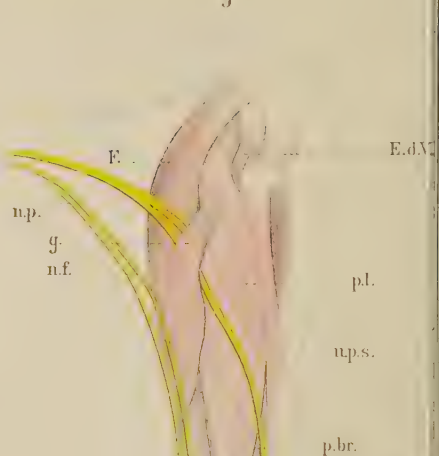


Fig. 5.

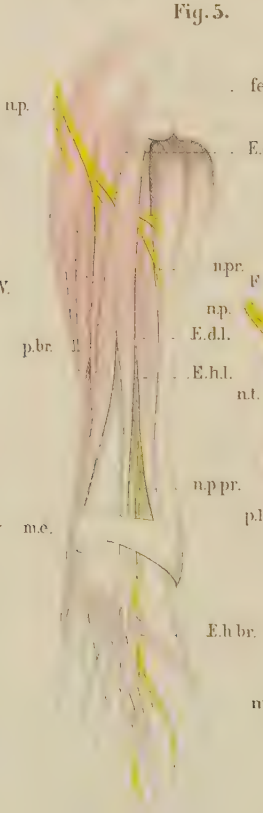


Fig. 8.

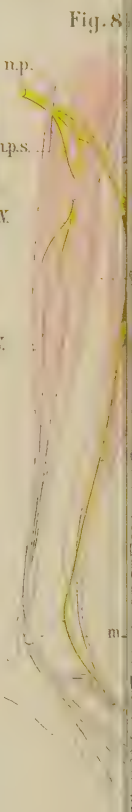


Fig. 4.

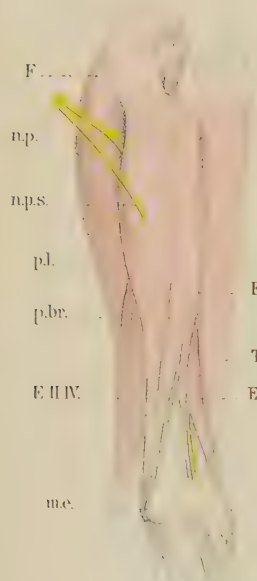


Fig. 6.

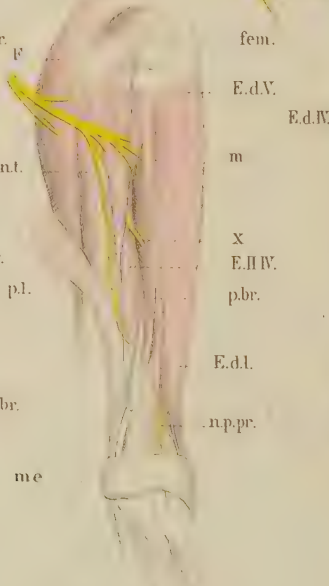


Fig. 7.

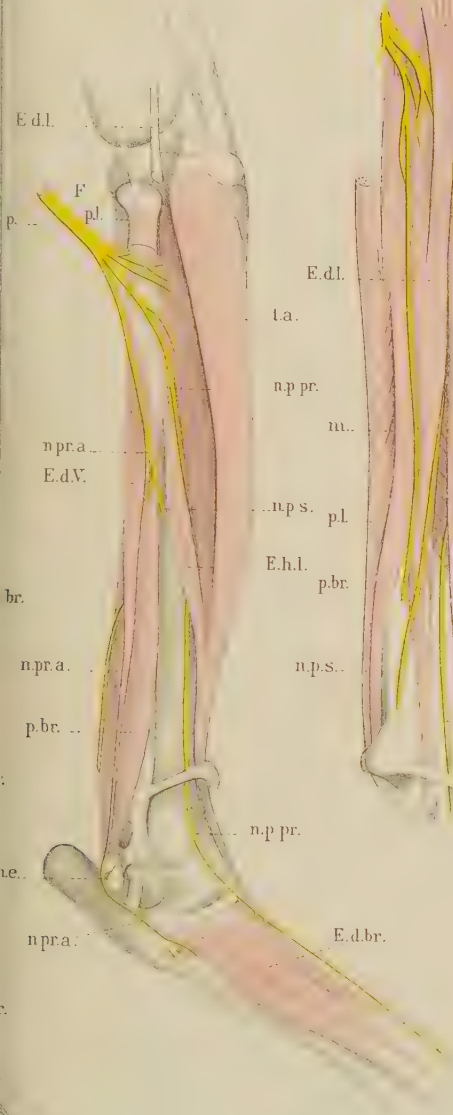


Fig. 10.

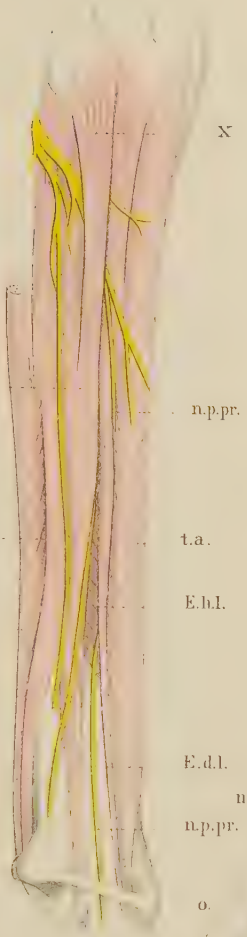


Fig. 9.

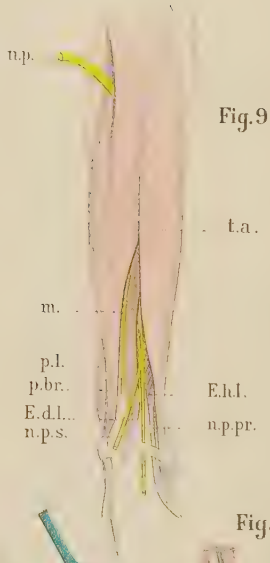
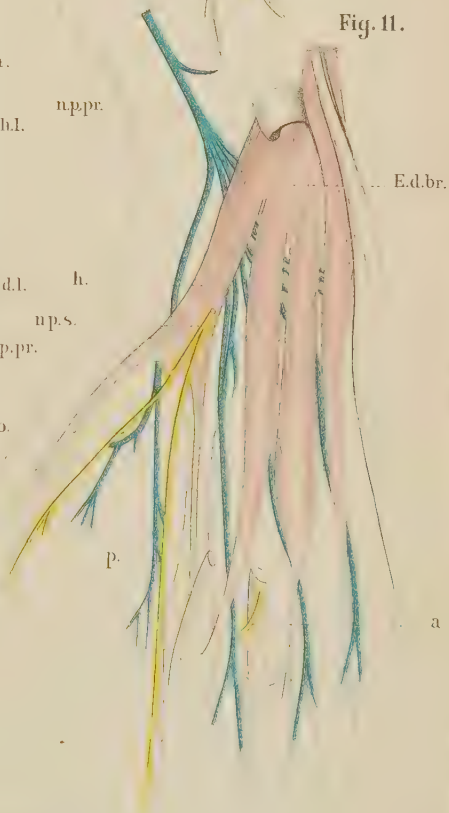


Fig. 11.



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

dig. min. ebenso an der fünften Zehe. — Jede Zehe hat einen einköpfigen Flexor brevis. — Die dorsale Schichte ist nur durch zwei starke „Ligamente", welche die rückgebildeten Interossei dorsales II und IV sind, repräsentirt.

Prosimiae und Primates.

Plantare Schichte. Bei Primates ist Adductor hallucis in zwei Portionen gesondert, welche erst an der Insertion zusammentreten. Nach Bischoff (250) sind diese beiden Portionen (Caput obliquum und Caput transversum*)) beim Gorilla, Orang, Cynocephalus und Cercopithecus stark entwickelt und von einander getrennt; beim Chimpanse, Hylobates, Pithecia und Hapale sind ebenfalls beide vorhanden, aber mit einander verschmolzen; bei Macacus sind beide getrennt, aber Caput transversum schwach. Bei Lemur sind beide Theile vorhanden und stark entwickelt. In Bezug auf die Verhältnisse beim Menschen hat Ruge**) auf Grund ontogenetischer Untersuchungen nachgewiesen, dass „Caput transversum ursprünglich mit seinen Ursprungsfasern in nächster Berührung mit Caput obliquum steht; ersterer breitet sich allmählich mit seinen Fasern gegen den lateralen Fussrand aus und wandert an demselben distalwärts bis zu den Kapseln der Metatarsophalangealgelenke. In späteren Jahren nimmt er an Mächtigkeit ab und kommt zuweilen ganz zum Schwunde. Das Uebergreifen des Cap. transversum auf die zweite Zehe ist als ein erst in spätern Zeiten erworbener Zustand zu betrachten". Von den übrigen Muskeln dieser Schichte ist bei Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus, Pithecia, Ateles ein Adductor indicis, annularis und digiti minimi vorhanden; bei Hapale kommen nur Add. indicis und digiti minimi, bei Troglodytes und Hylobates nur der letztgenannte vor. Beim Orang und Gorilla soll nur der Add. hallucis vorhanden sein; doch hat Ruge (99) gezeigt, dass beim Orang die Adductores indicis, annularis und digiti minimi noch als rudimentäre Organe vorhanden sind. — Intermediäre Schichte. Nach Cunningham (80) findet sich niemals eine vollständige Schichte der Flexores brevis, d. h. ein zweiköpfiger Muskel für jede Zehe. Flex. br. hallucis und digiti minimi besitzen meist zwei Köpfe, wogegen Fl. br. annularis und indicis oft durch einen Kopf repräsentirt werden, während Fl. br. digiti minimi meistens fehlt. Bei allen Anthropomorphen findet Hepburn einen inneren und äusseren Kopf am Flex br. hallucis, von welchen der innere stets viel stärker als der äussere ist. Ruge (99) findet jedoch, dass Flex. br. hall. beim Orang mit dem Adductor obliquus verbunden ist, was aus der doppelten Innervation durch Nerv. plantaris internus und externus hervorgeht. Auch bei den niederen Affen (Cynocephalus, Cercopithecus, Macacus, Pithecia, Hapale) hat der Muskel zwei Köpfe, wogegen bei Lemur der äussere Kopf fehlt. Flex. br. digiti minimi soll nach Cunningham stets zweiköpfig

*) Vergleiche die Handbücher der menschlichen Anatomie.

**) Morphologisches Jahrbuch. Bd. 4. Supplement.

sein; von diesen rückt der innere Kopf plantarwärts zur Fusssohle und wird als dritter Interosseus plantaris beschrieben, während der äussere zu einem Opponens dig. min. wird (Hepburn). Diesen letzteren konnte Hepburn beim Orang und Hylobates nicht als einen vom Flex. brev. dig. min. getrennten Muskel nachweisen, wogegen er bei Gorilla und Chimpanse deutlich entwickelt war. Ein innerer Kopf ist deutlich bei Cynocephalus (250), Cebus und bei dem von Ruge (99) abgebildeten Orang. — Dorsale Schichte. Abductor digiti minimi, meist viel stärker als Abd. hallucis entspringt vom Tuber Calcanei (nach Hepburn beim Orang mit zwei Köpfen), inserirt an der Lateralfläche der Basis der Grundphalange der fünften Zehe; beim Gorilla und Chimpanse geht ein Theil des Muskels zur Basis des fünften Metatarsus und stellt den Abductor ossis metatarsi quinti dar (Hepburn); nach Cunningham fehlt der letztere beim Chimpanse. Bei Cynocephalus, Lemur und Galago (240) ist er vorhanden. Abductor hallucis entspringt bei den Anthropomorphen von der plantaren und medialen Peripherie der Calcaneus, bei Cynocephalus vom Cuneiforme internum, bei Lemur von der Plantarfascie und bei Galago vom „Sesamknochen" am proximalen Hallux-Ende. Interossei dorsales sind einköpfig bei Cynocephalus oder zweiköpfig („bipenniformes") bei Anthropomorphen und Lemur. Mit drei Ausnahmen inseriren diese Muskeln derart, dass sie Abductionswirkungen von einer durch die dritte Zehe gezogenen Linie erzeugen; die Ausnahmen sind: Gorilla und Chimpanse, wo besagte Linie durch die zweite und Lemur, wo dieselbe durch die vierte Zehe verläuft.

Flexor digitorum communis brevis.

Flexor digit. brevis superficialis s. perforatus s. sublimis.

Ein in seinem Vorkommen und dem Grade seiner Selbständigkeit sehr wechselnder Muskel liegt unmittelbar unter der oberflächlichen Fascie oder, falls M. plantaris als besondere Sehne an der Fusssohle darstellbar ist, unter dieser. Entspringt bald von der Sehne des langen (tiefen) Flexor. digit., bald von Tuber calcanei, bald mit getrennten Portionen von beiden diesen Ursprungstheilen. Inserirt an den Mittelphalangen meist der vier lateralen Zehen mit Sehnen, welche vom langen Flexor. digit. durchbohrt werden.

Fehlt bei Echidna (Westling); auch bei Ornithorhynchus soll er nach Meckel (48) fehlen, wogegen nach F. E. Schulze (101) ein solcher vorkommt, und zwar entspringen die für die 2. und 3. Zehe bestimmte Portion von der Unterfläche der Sehne des langen Zehenbeugers, die für die 3. und 4. vom Tuber calcanei.

Marsupialia. Bei Thylacinus (80) ist er von der Plantaris-Sehne bedeckt und entspringt von der medialen Fläche des Calcaneus; seine vier schwachen Sehnen inseriren an der 2.—4. Zehe. — Bei Didelphys (48, 122) entspringt er fleischig von der Fascie des Flex. digit. fibularis und tibialis; er ist in zwei, einen lateralen stärkeren für die drei lateralen

Zehen bestimmten, und einen medialen, welcher zur zweiten Zehe geht, gespalten. v. Bardeleben*) fand ihn ganz schwach. Nach F. E. Schulze (101) gehen die für die 2. Zehe bestimmte Portion von der Sehne des Flex. tibialis, die für die 3.—5. von der Sehnenplatte des Flex. fibularis. Bei Cuscus (80) ist er mit dem Ursprunge des Flex. digit. fibularis verbunden und endet in drei Sehnen, welche durchbohrt vom tieferen Flexor, zu den drei lateralen Zehen gehen. — Bei Halmaturus fehlt er (48).

Edentata (48). Bei Myrmecophaga geht er vom Calcaneus mit nicht durchbohrten Sehnen an die vier inneren Zehen (?). — Bei Bradypus ebenso an die drei Zehen. Die Homologisirung ist zweifelhaft. — Fehlt bei Euphractus (v. Bardeleben).

Insectivora (148). Bei Erinaceus entspringt er von der verbreiterten Plantaris-Sehne und manchmal auch von dem Gewebe, das diese Sehne mit dem Calcaneus verbindet; liegt unmittelbar unter der Sohlen-Fascie; theilt sich in drei durchbohrte Sehnen für die drei mittleren Zehen. Bei Gymnura entspringt er nur von der Plantaris-Sehne, sonst wie bei Erinaceus. Centetes: wie bei Gymnura, doch geht er an die vier lateralen Zehen. — Bei Potamogale entspringt er, intim mit Flex. accessorius verbunden, von der hinteren und plantaren Fläche sowie von der Lateralfläche des Calcaneus und von der Plantaris-Sehne; ein Theil dieser Muskelmasse lässt die durchbohrten Sehnen für die vier lateralen Zehen entstehen; der grössere Theil inserirt an die Sehnen des langen Flexors. — Chrysochloris wie bei Centetes. — Bei Condylura ist er rudimentär; bei Scalops versorgt er die 2. und 4. Zehe, bei Scapanus und Talpa sind kleine Muskeln für die vier äusseren Zehen vorhanden.

Galeopithecus (153). Ist fast vollständig in vier Muskeln für die vier fibularen Zehen aufgelöst. Entspringt vom medialen Theile des Tuber calcanei und Fascia plantaris. Die Sehnen sind durchbohrt und verhalten sich wie gewöhnlich. Als Musc. flexores digitorum breves laterales habe ich vier, vom Flex. digit. brevis abgelöste Muskelbündel bezeichnet, welche distalwärts gewandert sind und in der Metatarsalregion von der Sehnenplatte des Flexor tibialis und vom Flex. accessorius entspringen, in schräger Richtung distalwärts verlaufen und sich an den entsprechenden Sehnen des Flex. digit. brevis befestigen**).

Chiroptera (154, 156). Flex. dig. brevis verhält sich wie bei Galeopithecus; Flex. dig. brev. laterales fehlen.

Glires. Bei Sciuromorphi und Hystricomorphi fehlt er oder ist er mit Plantaris verwachsen (Parsons, Proceed. Zool. Soc. London 1894). Bei Erethizon (164) wird er jedoch als ein kleines Muskelbündel, welches zur 1. (!) und 2. Zehe geht, beschrieben. Bei Capromys (159) ist er gross und entspringt theils vom Plantaris und von der Plantarfascie, theils vom Calcaneum und einem Sesamknochen und inserirt mit drei durchbohrten Sehnen an den drei

*) Proceed. Zool. Soc. London. 1894.

**) Die von mir (153 pag. 44) gemachte Vergleichung mit Capromys ist zu streichen.

mittleren Zehen. Bei Mus musculus geht er vom Tuber calcanei zu den vier äusseren Zehen; bei Mus decumanus und Castor ist er rudimentär (101). Bei den Myomorphi sind an der Plantaris-Sehne auf der Fusssohle Muskelbäuche des Flex. dig. brevis vorhanden, ausgenommen bei Microtus (Parsons).

Carnivora. Beim Hund (Ellenberger und Baum) ist er mit dem Plantaris zu einem Muskel verschmolzen; entspringt, mit Gastrocnemius zum grossen Theil vereinigt, an der lateralen Lippe des Planum popliteum, am Sesambeine, dem lateralen Condylus femoris und an der Sehnenausbreitung des Vastus lateralis; die Sehne liegt Anfang unter der Achillessehne, windet sich dann um diese, um auf die Oberfläche derselben zu gelangen; auf dem Tuber calcanei bildet er eine Kappe, die sich an beiden Seiten des Höckers befestigt. Der oben beschriebene Theil dürfte doch wohl ausschliesslich den Plantaris entsprechen. An der Plantarfläche des Fusses, wo oft Muskelfaser (= Flex. dig. brevis) bemerkbar sind, theilt sich die Sehne in vier durchbohrte Schenkel, welche an dem distalen Rande der Beugeseite des zweiten Zehengliedes der vier äusseren Zehen enden. Bei der Katze (175) ist er selbständiger als beim Hunde; entspringt von der Plantaraponeurose; endigt wie gewöhnlich. Ebenso bei Hyaena striata, Proteles, Genetta und Viverra civetta, während bei Hyaena crocuta kein Muskelkörper des Flex. brev. digit. vorkommt (179, 194). Bei Lutra und Mustela (101) entspringt er vom Tuber calcanei und geht zu den vier lateralen Zehen.

Hyrax (203). Er entspringt vom Calcaneus, von der Plantaraponeurose und vom Malleolus externus; drei durchbohrte Sehnen gehen zu den drei Zehen.

Ungulata. Beim Pferde bildet er zusammen mit Plantaris einen strangartigen, mit wenig Fleischfasern versehenen Muskelkörper, welcher im Zusammenhang mit Gastrocnemius von Condylus lateralis femoris entspringt. Insertion wie der gleichnamige am Vorderfuss. Entsprechend verhält er sich bei den Wiederkäuern. Beim Schweine ist er kräftig entwickelt; seine Sehne geht an die beiden grossen Zehen; die hintere Fläche derselben steht mit einem Bandapparat in Verbindung, von dem aus Schenkel an die beiden Afterzehen gehen (Leisering und Müller).

Prosimiae (240). Entspringt mit zwei oder drei (Tarsius) Portionen von der Plantaris-Aponeurose und von dem Plantartheile der Sehne des langen Flexors; der erste Theil geht zur 2. und 3. Zehe, der letztere zur 3.—5. Zehe.

Primates. Bei Hapale, Chrysothrix, Pithecia, Cebus, Ateles, Cynocephalus, Cercopithecus und Hylobates (101) entspringt er von der Ausbreitung der Sehne des Flexor tibialis*) und inserirt mit drei durchbohrten Sehnen in gewöhnlicher Weise an der 3.—5. Zehe; der zur 2. Zehe gehende Theil entspringt vom Tuber calcanei. In der Regel

*) Ich benutze diese Gelegenheit, um festzustellen, dass die Bezeichnungen Flexor digit. tibialis und fibularis zuerst von F. E. Schulze (101) und nicht von Dobson, wie pag. 900 angegeben, angewandt sind.

entspringt beim Menschen bekanntlich der gesammte Muskel vom Calcaneus, doch entspringen nicht selten die für die 3.—5. Zehe bestimmten Theile auch bei ihm von der Sehne des Flexor tibialis, was offenbar als der ursprüngliche Zustand bezeichnet werden muss; bemerkenswerth ist, dass auch beim Menschen niemals die Sehne für die 2. Zehe von dem Flex. tib. ausgeht. Hepburn giebt von den Anthropomorphen an, dass beim Gorilla und Orang der Muskel ausschliesslich vom Calcaneus entspringt und Sehnen nur zur 2.—4. Zehe sendet. Beim Chimpanse verhält sich der Ursprung wie bei Hylobates (siehe oben), doch stehen die Ursprungstheile in Verbindung mit einander und der von der Sehne des Flexor tib. ausgehende Theil inserirt an der 4. und 5. Zehe, während der vom Calcaneus ausgehende an der 2. und 3. Zehe inserirt.

Zweiter Nachtrag zur myologischen Literatur bis 1895 inclusive.*)

(303) **Bardeleben, K. v.**: Ueber die Hand- und Fussmuskeln der Säugethiere, besonders die des Praepollex (Praehallux) und Postminimus. Verhandl. 10. Internation. Med. Congr. 2. Bd. 1. Abth. 1891; auch Anatomischer Anzeiger, 5. Jahrg. 1880. [N].

(304) —— Ueber Innervirung, Entstehung und Homologie der distalen Gliedmaassenmuskeln bei den Säugethieren. Verhandl. d. Anatom. Gesellsch. 5. Versamml. München. 1891. [N].

(305) —— On the bones and muscles in the Mammalian hand and foot. Proceed. Zool. Soc. London 1894.

(306) **Beddard, F. E.**: Notes on the Anatomy of Dolichotis patagonica. Ibidem 1891.

(307) —— On the Brain and Muscles Anatomy of Aulacodus. Ibid. 1892.

(308) —— Contributions to the Anatomy of the Anthropoid Apes. Transact. Zool. Soc. London Vol. 13. 1893.

(309) —— On the visceral and muscular Anatomy of Cryptoprocta ferox. Proceed. Zool. Soc. London 1895.

(310) **Beddard, F. E.** et **Treves, F.**: On the anatomy of Rhinoceros sumatrensis. Ibidem 1889.

(311) **Brooks**, Morphology of intrinsic muscles of little finger with some observations on the ulnar head of the short flexor of the thumb. Journal of Anatomy and Phys. Vol. 20. 1885—86.

(312) —— On the morphology of the extensor muscles. Studies from the Museum of Zoology in Dundee. 1889.

(313) **Brühl**: Extremitätenmuskulatur des Troglodytes niger. Wiener Medicinische Wochenschrift. 1871.

(314) **Carlsson, Alb.**: Zur Anatomie von Hyperoodon diodon. Bihang Svenska Vet. Akad. Handlingar Stockholm. Bd. 13. 1888. [N].

(315) Untersuchungen über die weichen Theile der sog. überzähligen Strahlen an Hand und Fuss. Ibidem Bd. 16. 1891. [N].

(316) **Clasen, F.**: Die Muskeln und Nerven des proximalen Abschnittes der vorderen Extremität der Katze. Leipzig 1895. [N].

(317) **Couvreur** et **Bataillon**: Étude anatomique sur la myologie du membre postérieur du grand Fourmilier (Myrmecophaga jubata). Ann. d. l. Société de Linn. Lyon 1891.

(318) **Ellenberger, W.** et **Baum, H.**: Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Berlin 1891.

(319) **Gilis, P.**: Anatomie des scalènes chez les Ruminants, les Solipèdes et les Carnassiers. Compt. Rend. Soc. Biolog. Paris (9). Tome 4. 1892.

(320) —— Note sur un muscle costo-basilaire chez Cavia. Ibidem.

*) Vergl. pag. 649 und 658. Die hier angeführten Schriften haben noch zum Theil in der vorhergehenden Darstelluug Berücksichtigung finden können. Uebrigens sei auf die Bemerkung pag. 649 verwiesen.

(321) **Hasswell, C. W.**: On the myology of Petaurista taguanoides. Proceed. Linnean. Soc. New South Wales. Vol. 10. 1885.

(322) **Hepburn, D.**: The comparative Anatomy of the Muscles and Nerves of the Superior and Inferior Extremities of the Anthropoid Apes. Journ. of Anatomy and Phys. London. Vol. 26. 1892. [N].

(323) **Kaczander, J.**: Beitrag zur Lehre über die Entwicklung der Kaumuskeln. Anatomischer Anzeiger. 6. Jahrg. 1891.

(324) **Kay, Mc. et Schwartz, W. J.**: The morphology of the muscles of the shoulder girdle in Monotremes. Proceed. Linn. Soc. New South Wales. Vol. 9. 1894.

(325) **Killey, E.**: Notes on the myology of Ursus maritimus. Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1888.

(326) **Kohlbrügge, J. H. F.**: Versuch einer Anatomie des Genus Hylobates in: Weber, Zoologische Ergebnisse Reise Niederl. Ostindien. Bd. 1, 2. 1890. [N].

(327) **Kollmann, J.**: Der Levator ani und der Coccygeus bei den geschwänzten Affen und den Anthropoiden. Verhandl. d. Deutsch. Anatom. Gesellschaft. 8. Vers. 1894.

(328) **Kunstler**: Contribution à l'étude de l'appareil masticateur chez les Rongeurs. Annales d. scienc. natur. Zoologie 1887. Sér. 7. Bd. 4.

(329) **Leboucq, H.**: Recherches sur la morphologie de la main chez les Mammifères marins. Archives de Biologie. Tome 9. 1889.

(330) **Leche, W.**: Beiträge zur Anatomie des Myrmecobius fasciatus. Verhandlungen des biologischen Vereins Stockholm. Bd. 3. 1891. [N].

(331) **Lesbre, F. X.**: Les homologies et les homotypies des muscles fessiers chez l'homme et les mammifères domestiques. Bull. de la Société d'Anthropologie de Lyon. T. 7. 1888.

(332) —— Des muscles pectoroux dans la série des Mammifères domestiques;; détermination de leur homologies avec ceux de l'homme; réforme de leur nomenclature. Lyon 1892.

(333) **Miller, W. C. S.**: Myology of Pinnipedia. Reports on Seals. Rep. Challenger. P. 67. 1888.

(334) **Oudemans, J. T.**: Beiträge zur Kenntnis des Chiromys madagascariensis. Verh. Akad. Amsterdam. Deel. 27. 1889.

(335) **Parsons, F. G.**: On the morphology of the Tendo Achillis. Journal of Anatomy and Phys. London. Vol. 28. 1894.

(336) —— Myology of Rodents. Proceed. Zool. Soc. London 1894 und 1896.

(337) **Pattersson**: The Pectineus-Muscle and its nervesupply. Journal of Anatomy and Phys. London. Vol. 26. 1891.

(338) **Ruge, G.**: Anatomisches über den Rumpf der Hylobatiden in Weber: Zoolog. Ergebnisse einer Reise in Niederländ. Ostindien. Bd. 1. 1891. [N].

(339) —— Der Verkürzungsprocess am Rumpfe von Halbaffen. Morphol. Jahrb. Bd. 18. 1892. [N].

(340) —— Zeugnisse für die metamere Verkürzung des Rumpfes bei Säugethieren. Der Musculus rectus thoraco-abdominalis der Primaten. Ibidem. [N].

(341) **Schulman**: Ein Beitrag zur Kenntniss d. vergleichenden Anatomie d. Ohrmuskulatur. Finska Vetensk. Soc. Öfvers. 1891.

(342) **Schwalbe, G.**: Inwiefern ist die menschliche Ohrmuschel ein rudimentäres Organ? Archiv f. Anatomie u. Phys. Anat. Abth. Suppl.-Bd. 1889.

(343) **Seydel, O.**: Ueber die Zwischensehnen und den metameren Aufbau des M. obliquus thoraco-abdominalis (abdominis) externus der Säugethiere. Morphol. Jahrbuch. Bd. 18. 1892. [N].

(344) — — Ueber den Serratus posticus und seine Lagebeziehung zum Obliquus abdominis und Intercostalis externus bei Prosimiern und Primates. Ibidem. [N].

(345) **Sidebotham, E. J.**: On the myology of the Water-Opossum (Chironectes variegatus). Proceed. Zool. Soc. London. 1885.

(346) **Struthers, J.**: On some points in the anatomy of a Megaptera longimana. Journ. of Anatomy and Phys. London. Vol. 22—23. 1888.

(347) On the rudimentary hind-limb of a great Fin-Whale (Balaenoptera musculus). Ibid. Vol. 27. 1893.

(348) **Testut, L.**: Myologie de l'Ursus americanus. Internat. Monatsschrift f. Anatomie u. Phys. Bd. 7. 1890.

(349) **Vogt, Chr.**: Ueber die Verknöcherung des Hohlhandbandes und anderer Sesambeine der Säuger nebst Bemerkungen über Gliedmaassenmuskeln derselben. Inaug.-Diss. Tübingen. Landshut. 1894.

(350) **Westling, Ch.**: Anatomische Untersuchungen über Echidna. Bihang Svenska Vet. Akad. Handlinger. Stockholm. Bd. 15. 1889. [N].

(351) **Wilson, J. T.**: Observations on the innervation of axillary muscular arches in Man, with remarks on their homology suggested by comparative considerations. Journal of Anatomy and Phys. Vol. 22. 1888.

(352) **Wilson, J. T.**: On the myology of Notoryctes typhlops, with comparative notes. Tr. Soc. of South Australia. Vol. 18. 1894.

(353) **Windle, B.**: On the anatomy of Hydromys chrysogaster. Proceed. Zool. Soc. London. 1887.

(354) —— Notes on the limb myology of Procyon cancrivorus and of the Ursidae. Journal of Anatomy and Phys. Vol. 23. 1888.

(355) —— The flexors of the digits of the hand. Ibidem. Vol. 24. 1889.

(356) **Winge, H.**: Jordfundne och nulevende Rodentia, Chiroptera, Marsupialia, Primates fra Lagoa Santa, Brasilien. E. Museo Lundii Kjöbenhaven 1888—1895. (Vier Abhandlungen).

(357) **Young, A. H.** et **Robinson, A.**: On the Anatomy of Hyaena striata. Journ. of Anatomy and Phys. London. Vol. 23. 1889. [N].

III. Integument.

Literatur.

In Bezug auf das hier gegebene Verzeichniss, welche die bis zum Jahre 1895 (inclusive) erschienenen Schriften aufnimmt, gilt das pag. 649 Gesagte. Die Organe des Hautsinns, die Nervenendigungen u. dergl. werden im Kapitel Nervensystem berücksichtigt werden.

(358) **Allen, Harrison**: Mammary glands of Chiroptera. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1880. (Nach Zoolog. Jahresbericht.)

(359) —— The distribution of the color marks of the Mammalia. Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia. 1888.

(360) **Bartlett, A. D.**: Remarks upon the Affinities of the Prongbuck (Antilocapra americana). Proceed. Zool. Soc. London. 1865.

(361) **Beauregard, H.**: Les glands à parfum des Viverridés. Comptes rend. Acad. sc. Paris. T. 118. 1894.

(362) **Beddard, F. E.**: On some points in the Structure of Hapalemur griseus. Proceed. Zool. Soc. London. 1884.

(363) —— Note on a point in the structure of Myrmecobius. Ibid. 1887.

(364) —— Note on the sternal gland of Didelphys dimidiata. Ibid. 1888.

(365) —— On the Pouch and Brain of the Male Thylacine. Ibid. 1891.

(366) **Beddard, F. E.** et **Treves, Fr.**: On the anatomy of Sondaic Rhinoceros. Transact. Zool. Soc. London. Vol. 12. 1887.

(367) **Boas, J. E. V.**: Ein Beitrag zur Morphologie der Nägel, Krallen, Hufe und Klauen der Säugethiere. Morphol. Jahrb. Bd. 9. 1884.

(368) —— Zur Morphologie der Wirbelthierkralle. Ibidem Bd. 21. 1894.

(369) **Bonnet, R.**: Die Mammarorgane im Lichte der Ontogenie und Phylogenie. Ergebnisse der Anat. und Entwicklungsgeschichte. (1892.) Bd. 2. p. 604.

(370) —— Haut und Anhänge; in: Vergleichende Anatomie der Haussäugethiere von Ellenberger. 1887.

(371) **Brandt, A.**: Ueber die Haut der nordischen Seekuh (Rhytina borealis). Mémoires de l'Académie d. sciences St. Petersbourg. T. 17. 1871.

(372) —— Ueber Hörner und Geweihe. Festschrift z. 70sten Geburtstage R. Leuckarts. Leipzig 1892.

(373) **Brandt, H.**: Das Leistensystem der Oberhaut beim Hunde. Monatsschr. f. praktische Dermatologie. Bd. 21. 1895.

(374) **Broom, P.**: On the Structure of the Root-Sheath in Hedgehog-Spines. Proc. N. H. Soc. Glasgow (2) Vol. 3. 1892).

(375) **Bubnoff, N.**: Zur Kenntniss der knäuelförmigen Hautdrüsen der Katze und ihrer Veränderungen während der Thätigkeit. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 20. 1881.

(376) **Cantoni, E.**: Elenco generale dei Mammiferi sogetti al Albinismo. Atti Soc. Ital. Sc. Natur. Vol. 23. 1880.

(377) **Carlier, E. W.**: Contributions to the Histology of Erinaceus europaeus. Journal of Anatomy et Physiology. London. Vol. 27. 1893.

(378) **Davies H. R.**: Die Entwicklung der Feder und ihre Beziehungen zu anderen Integumentgebilden. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 15. 1889.

(379) **Dobson, H. E.**: On secondary sexual characters in the Chiroptera. Proceed. Zool. Soc. London. 1873.

(380) **Eber, A.**: Beiträge zur Morphologie des Hufes. Merseburg 1895. (Diss. Leipzig).
(381) **Emery, C.**: Ueber die Verhältnisse der Säugethierhaare zu schuppenartigen Hautgebilden. Anatom. Anzeiger (1895). Jahrg. 8. p. 731.
(382) **Flatten, W.**: Untersuchung über die Haut des Schweines. Inaug.-Diss. Giessen. Berlin 1894.
(383) **Gegenbaur, C.**: Bemerkungen über die Milchdrüsenpapillen der Säugethiere. Jenaische Zeitschrift für Medizin u. Naturwiss. Bd. 7. 1873.
(384) —— Zur genaueren Kenntniss der Zitzen der Säugethiere. Morphol. Jahrbuch. Bd. 1. 1876.
(385) —— Zur näheren Kenntniss des Mammarorganes von Echidna. Ibidem Bd. 9. 1883.
(386) —— Zur Kenntniss der Mammarorgane der Monotremen. Leipzig 1886.
(387) **Graff, Karl**: Vergl.-anatomische Untersuchungen über den Bau der Hautdrüsen der Haussäugethiere. Vorträge für Thierärzte. II. 1879.
(388) **Günther, M.**: Haarknopf und innere Wurzelscheide des Säugethierhaares. Berlin 1895.
(389) **Gurlt**: Ueber den Bau der Haut des Gürtelthieres. Müllers Archiv. 1848.
(390) **Haacke, W.**: On the Marsupial ovum, the mammary pouch and the male milk-glands of Echidna. Proceed. Roy. Soc. London. Vol. 38. 1885.
(391) —— Ueber die Entstehung des Säugethiers. Biologisches Centralblatt. Bd. 8. 1889.
(392) —— Ueber die systematische und morphologische Bedeutung bisher unbeachtet gebliebener Borsten am Säugethierkopfe. Ber. Senckenb. Gesellsch. Frankfurt 1890.
(393) —— Lange Krallen und Haare als Erzeugnisse der Rückbildung durch Nichtgebrauch. Biologisches Centralblatt. Bd. 15. 1895.
(394) **Hepburn, D.**: The Integumentary Grooves an the Palm of the Hand and Sole of the Foot of Man and the Anthropoid Apes. Journ. Anat. et Phys. London Vol. 26 1898.
(395) **Jhering, H. v.**: Ueber die Fortpflanzung der Gürtelthiere. Sitzungsb. d. Akad. Berlin 1885.
(396) **Jess, P.**: Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Haut der Haussäugethiere. Internat. Monatsschr. f. Anatomie u. Phys. Bd. 13. 1896.
(397) **Joseph**: Gehörnbildung des Rehbockes. Monatsschr. f. d. Forst- und Jagdwissensch. 19. Jahrg. 1875.
(398) **Klaatsch, H.**: Zur Morphologie der Säugethierzitzen. Morphol. Jahrb. Bd. 9. 1883.
(399) —— Zur Morphologie der Tastballen der Säugethiere. Ibid. Bd. 14. 1888.
(400) —— Ueber die Beziehungen zwischen Mammartasche und Marsupium. Ibid. Bd. 17. 1891.
(401) —— Ueber die Mammartaschen bei erwachsenen Hufthieren. Ibid. Bd. 18. 1892.
(402) —— Neues über Mammartaschen. Ibid. Bd. 20. 1893.
(403) —— Ueber Marsupialrudimente bei Placentaliern. Ibid.
(404) —— Ueber die Mammartaschen und das Marsupium von Echidna. Verhandl. Anat. Gesellsch. 9. Versamml. Basel 1895.
(405) **Kölliker, A. v.**: Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl. Bd. 1. 1889.
(406) **Kromayer**: Oberhautpigment der Säugethiere. Archiv. f. mikroskop. Anatomie. (1893). Bd. 42.
(407) **Kükenthal, W.**: Ueber die Reste eines Hautpanzers bei Zahnwalen. Anat. Anzeiger Jahrg. 5. 1890.
(408) —— Ueber die Anpassung von Säugethieren an das Leben im Wasser. Zoolog. Jahrbücher. Abth. für Systematik etc. Bd. 5. 1891.
(409) Vergleichend-anatomische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. Denkschr med. nat. Gesellsch. Jena. Bd. 3. 1889 und 1893.
(410) **Lataste, F.**: Les cornes des Mammifères sont des productions cutanées. Actes. Soc. Scientif. Chile. T. 4. 1895.
(411) **Leche, W.**: Ueber Mammarorgane und Marsupium bei einigen Beutelthieren. Verhandlungen des biolog. Vereins in Stockholm. Bd. 1. 1888.
(412) **Leydig, F.**: Ueber die äusseren Bedeckungen der Säugethiere Arch. f. Anatomie u. Physiol. 1859.
(413) **Leydig, F.**: Ueber den Schwanzstachel des Löwen. Müller's Archiv f. Anatomie etc. 1860.
(414) **Loewis, O. v.**: Bemerkungen über den Schneehasen in Livland. Zoologischer Garten. Jahrg. 18. 1877.

(415) **Lwoff, W.**: Beiträge zur Histologie des Haares, der Borsten, des Stachels und der Feder. Bull. Soc. Natural. Moscou. Bd. 59. 1884.

(415a) **Malkmus**: Die rudimentäre Beuteltasche des Schafs. Inaug.-Diss. Erlangen 1887.

(416) **Marks, P.**: Untersuchung über die Entwicklung der Haut, insbesondere der Haar- und Drüsenanlagen bei den Haussäugethieren. Inaug.-Diss. Giessen. Berlin 1895.

(417) **Martin, C. J. et Tidswell, Frk.**: Observations on the Femoral gland of Ornithorhynchus. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) Vol. 9. 1895.

(418) **Maurer, Fr.**: Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. Leipzig 1895.

(419) — Hautsinnesorgane, Feder- und Haaranlagen, ein Beitrag zu Phylogenie der Säugethierhaare. Morphol. Jahrbuch (1892). Bd. 18. Dieselbe Frage behandelt derselbe Autor ibid. Bd. 20.

(420) **Mayer, Sigm.**: Beitrag zur Lehre vom Bau der Sinneshaare. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 35. (1890).

(421) **De Meijere, J. C. H.**: Ueber die Haare der Säugethiere, besonders über ihre Anordnung. Morphol. Jahrbuch. (1894). Bd. 21.

(422) **Monticelli, F. S.**: Ricerche intorno al seno cutaneo interdigitale della pecora (Ovis aries L). Atti Accad. Napoli (2). Vol. 2. 1886.

(423) — — Sulle glandole facciali dei Chirotteri. Rivista Ital. Sc. N. Anno 2. (1886).

(424) **Nörnes, C.**: Ueber den feineren Bau des Pferdehufes. Arch. mikrosk. Anatomie. Bd. 28. 1886.

(425) **Odenius, M. V.**: Bidrag till kännedomen om morrhårens anatomiska byggnad. Lunds Universitets Aarsskrift. Bd. 2. 1867.

(426) **Owen, R.**: Comparative Anatomy and Physiology of Vertebrates. Vol. III. 1868.

(427) **Parker, W. N.**: On some Points in the Structure of the Young of Echidna aculeata. Proceed. Zool. Soc. London. 1894.

(428) **Paul, H.**: Ueber Hautanpassung der Säugethiere. Inaugural-Dissertation. Jena. 1884.

(429) **Post, H.**: Ueber normale und pathologische Pigmentirung der Oberhautgebilde. Archiv f. pathologische Anatomie. (1894). Bd. 135.

(430) **Poulton, E. P.**: The Structure of the Bill and Hairs of Ornithorhynchus paradoxus; with a Discussion of the Homologies and Origin of Mammalian Hair. Quart. Journ. Microc. Sc. (2). 1894. Bd. 30.

(431) **Reddel, A.**: Der Nasenaufsatz des Rhinolophus hippocrepis. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 23. 1873.

(432) **Reh, L.**: Die Gliedmassen der Robben. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaften. Bd. 28. 1893.

(433) —— Die Schuppen der Säugethiere. Ibidem Bd. 29. pag. 157.

(434) **Ribbert, H.**: Beiträge zur Anatomie der Hautdecke bei Säugethieren. Archiv f. Naturgeschichte. 44. Jahrg. 1878.

(435) **Römer, F.**: Ueber den Bau und die Entwickelung des Panzers der Gürtelthiere. Jena. Zeitschr. f. Naturwissensch. (1893). Bd. 27. (Nach Zool. Jahresbericht).

(436) **Ruge, G.**: Die Hautmuskulatur der Monotremen und ihre Beziehungen zu dem Marsupial- und Mammarapparate; in Semon: Zoolog. Forschungsreisen in Australien. Jenaische Denkschr. (1895). Bd. 5.

(437) **Schöbl, Jos.**: Die Flughaut der Fledermäuse. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 7. 1870.

(438) — Ueber die Nervenendigung an den Tasthaaren der Säugethiere, sowie über die feinere Structur derselben. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 9. 1872.

(439) **Schultze, O.**: Ueber die erste Anlage des Milchdrüsenapparates. Anat. Anzeiger. 7. Jahrg. 1892.

(440) — Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Milchdrüsen. Verhandl. Physik. Med. Gesellschaft Würzburg. (2). (1893). Bd. 26.

(441) **Schwalbe, G.**: Ueber den Farbenwechsel winterweisser Thiere. Morphol. Arbeiten von G. Schwalbe. (1893) Bd. 2.

(442) **Selenka, E.**: Studien zur Entwickelungsgeschichte der Thiere. Heft 4. 1887.

(443) **Semon, R.**: Beobachtungen über die Lebensweise und Fortpflanzung der Monotremen etc. Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. Jena 1894.

(444) **Smith, Fred.**: The histology of the skin of the Elephant. Journ. Anat. et Physiol. London. Vol. 24. 1890.

(445) **Stieda, L.**: Ueber den Haarwechsel. Biologisches Centralblatt. Bd. 7. 1887.

(446) **Sutton, J. B.**: On the arm-glands of the Lemur. Proc. Zool. Soc. London 1887.
(447) **Thomas, O.**: Catalogue of Marsupialia and Monotremata in British Museum. 1888.
(448) **Waldeyer, W.**: Atlas der menschlichen und thierischen Haare. Lahr 1884.
(449) **Weber, M.**: Studien über Säugethiere. Jena 1886.
(450) —— Ueber neue Hautsecrete bei Säugethieren. Arch. f. mikroskop. Anatomie. Bd. 31. 1888.
(451) —— Beiträge zur Anatomie und Entwickelung des Genus Manis; in Weber: Zool. Ergebn. Reise Nied. Ostindien. 1892.
(452) —— Bemerkungen über den Ursprung der Haare und über Schuppen bei Säugethieren. Anatom. Anzeiger (1893). Jahrg. 8. p. 413.
(453) **Welcker**: Ueber die Entwicklung und den Bau der Haut und der Haare bei Bradypus. Abhandlungen d. naturforsch. Gesellsch. in Halle. Bd. 9. (1866).
(454) **Wilson, J. T.** et **Martin, C. J.**: Further Observations upon the anatomy of the integumentary structures in the muzzle of Ornithorhynchus. Proc. Lin. Soc. N. S. Wales (2). Vol. 9. 1895.

Um eine Wiederholung der Beschreibungen, welche die Handbücher der menschlichen Anatomie und Histologie von dem allgemeinen Baue der Integumentgebilde geben, zu vermeiden, setze ich jene Darstellungen als bekannt voraus und berücksichtige vorzugsweise diejenigen Befunde, welche von dem Verhalten beim Menschen abweichen. Auf histologische Details gehe ich in diesem ebenso wie in den folgenden Capiteln nur da ein, wo es wichtigere, dem Menschen fremde Structurabweichungen gilt, oder dieselben geeignet sind das morphologische Verständniss zu befördern.

Die äussere Haut, Integumentum commune, setzt sich bekanntlich aus zwei Bestandtheilen, der vom Mesoderm abstammenden Haut im engeren Sinne (Cutis, Derma) und der Oberhaut, (Epidermis), welche aus dem Ektoderm hervorgeht, zusammen. Differenzirungen der Haut sind die Horngebilde verschiedener Art, die Drüsen und das Hautskelet.

Die Haut im engeren Sinne

zerfällt in zwei mehr oder weniger deutlich unterscheidbare Schichten, das Unterhautbindegewebe, (subcutanes Bindegewebe, Stratum subcutaneum) und die Lederhaut (Corium).

Das Unterhautbindegewebe zeichnet sich durch den mehr oder weniger grossen Halt von Fett aus, welches in den Maschen des Bindegewebes aufgespeichert ist und die Dicke dieses Stratums bestimmt; man bezeichnet deshalb das Unterhautbindegewebe als Fetthaut (Panniculus adiposus). Die bedeutendste Dicke erreicht sie bei Pinnipediern, Cetaceen und beim Hausschwein. Bei den Cetaceen ist die Lederhaut fast nach ihrer gesammten Dicke in einen Panniculus adiposus umgewandelt; nur eine verhältnissmässig schmale Zone zunächst des Papillarkörpers ist frei von Fettzellen; in den Flossen fehlt der Panniculus adiposus. Beim grönländischen Wale soll dieses Specklager 20—35 Cmtr. dick sein. Die

Fetthöcker der Kameele werden ebenfalls durch eine in Folge der Fettansammlung mächtige Wucherung des subcutanen Bindegewebes gebildet. Bekannt ist die starke Ausbildung des Fettkörpers bei den Säugern, welche einen Winterschlaf halten, vor dem Eintritte des letzteren.

Die Lederhaut besteht aus Bindegewebe mit Beimischung von elastischem Gewebe. An den dickeren Stellen zeigt sie zwei, jedoch nicht scharf geschiedene Schichten, welche als Pars reticularis und Pars papillaris bezeichnet werden. Letztere ist der an die Oberhaut stossende Theil, dessen äussere Fläche hauptsächlich an unbehaarten Hautstellen sich in Papillen (Hautwärzchen, Papillae corii) erhebt. Diese werden mit Bezug auf ihren inneren Bau in zwei Arten, die Gefässwärzchen und die Nervenwärzchen, geschieden. In Form, Grösse und Zahl (platten-, birn-, warzen-, fadenförmig, einfach oder zusammengesetzt) weichen sie nicht nur bei den verschiedenen Säugethieren beträchtlich von einander ab, sondern verhalten sich auch verschieden an den verschiedenen Hautstellen eines und desselben Individuums. Fast als Regel ist anzusehen, dass kahle Körpergegenden eine starke Pars papillaris haben, während an behaarten Stellen die Oberfläche der Lederhaut nur leichtwellige Linien zeigt. Constant finden sie sich in der Haut der Nase, der Lippen, Brustwarzen und Sohlenballen.

Schon Leydig (412) hat nachgewiesen, dass an dem Handteller von Cercopithecus die Papillen ganz wie beim Menschen zu linienförmigen Erhabenheiten, den auch äusserlich an der Oberhaut erkennbaren Leisten oder Riffen der Lederhaut, angeordnet sind. Neuerdings giebt Klaatsch (399) eine eingehende Darstellung der hügel-, kegel- oder zapfenförmigen Vorwölbungen der Cutis, welche als Ballen (Tori) an der Vola und Planta ausgebildet sind. Dieser Darstellung entnehmen wir das Folgende. Die Ballen, welche eine bestimmte Lagerung zum Skelett haben (Nagel-Metacarpo- [Metatarso] phalangeal-, Radial- und Ulna- [respect. Tibial- und Fibular-]ballen) nehmen entweder die ganze Vola und Planta ein und sind nur durch schmale Furchen von einander geschieden, oder es bleiben grössere Flächen zwischen den weiter auseinander stehenden Ballen übrig. Die Ballen tragen Papillen, zwischen denen Schweissdrüsen ausmünden. Die Papillen stehen entweder ohne irgend eine nachweissbare Ordnung, oder sie treten zu Gruppen zusammen, die als Warzen oder Felder erscheinen, oder aber sie reihen sich auf und bilden Leisten. Wie schon Leydig (412) erkannt hat, entsprechen die grossen, kegelförmigen Cutiserhebungen den Leisten der Menschenhand, und erst die nochmals von der Oberfläche der Kegel sich erhebenden Papillen stehen mit den Papillen der Vola und Planta des Menschen auf einer Linie.

Der speciellen Darstellung von Klaatsch entnehmen wir Folgendes: Bei *Ornithorhynchus* sind die Cutispapillen ohne irgend eine nachweisbare Ordnung vorhanden; in die Zapfen des Stratum Malpighii (siehe unten) zwischen den Cutispapillen münden wohl entwickelte Schweissdrüsen aus. Bei Beutelthieren treffen wir neben niedern Zuständen (*Halmaturus, Da-*

syurus macrurus) insofern eine höhere Differenzirung an, als die Papillen sich in Reihen anordnen, wodurch auch eine regelmässige Anordnung der Schweissdrüsen bedingt wird. Diese Bildung tritt auf der Höhe jedes Ballens für sich auf und breitet sich von da über die ganze Vola und Planta aus. Bei *Felidae* und *Canidae* ist weder von Warzen noch von Leisten auf den Ballen eine Andeutung zu finden; bei starker Lupenvergrösserung sieht man die Oeffnungen der Schweissdrüsen in regelmässiger Vertheilung. Der Carnivorenballen zeigt im Einzelnen folgenden Bau: Starke Züge festen Bindegewebes trennen deutlich die Componenten desselben von einander. Die Hauptmasse des Ballens ist Fettgewebe; genau unter den höchsten Punkten des Ballens liegt eine sehr grosse Zahl Pacini'scher Körperchen. Die Cutis ist in zahlreiche Papillen erhoben; jede Andeutung der Papillenanordnung (Hautleisten), wie sie bei den Primaten auftritt, fehlt hier. Bei den *Halbaffen* tragen die am mächtigsten entwickelten Ballen concentrische Linien, sonst herrschen einfache, quer- oder längsgerichtete Linienanordnungen vor. Bei allen *Primates* besteht vollständige Liniirung der Vola und Planta. Die einzelnen Ballen haben bei den Affen eine viel grössere Selbständigkeit als beim Menschen; die Linien sind viel reiner, der histologische Bau viel regelmässiger und typischer als dort. „Der Reichthum von Nervenendigungen auf den Ballen zeigt uns, dass wir es in der Affenhand mit bedeutenden localen Concentrationen des Tastvermögens zu thun haben."

Starke Papillen mit Tastkörperchen finden sich an der nackten Schwanzspitze von *Ateles* (Taf. CIX, Fig. 1).

Die Schnauze des *Maulwurfes* ist der Sitz eines ungemein feinen Tastapparates. Nach Eimers Berechnung sind auf der etwa 30 □ Mm. grossen Tastfläche mehr als 5000 Papillen, was für die Gesammtsumme allein der Tastkegel beiläufig 105 000 Nerven ausmacht. Bei *Condylura* liegen die höher differenzirten Tastapparate der langen Schnauze ausschliesslich auf zahlreichen, fingerartig gelappten Fortsätzen.

Den meisten *Cetaceen* fehlt ein scharf abgegrenztes Corium, indem der Panniculus adiposus bis dicht an die Epidermis herantritt, nur eine schmale Zone sowie der Papillarkörper enthalten dichter aneinander gedrängte Bindegewebsstränge und können als Corium bezeichnet werden. Die Papillen, welche nur Blutgefässe enthalten, erreichen eine für die Cetacea charakteristische, gewaltige Länge. Aehnliches ist bei Rhytina (371) der Fall. Bei *Monodon monoceros* und *Beluga leucas* ist die Lederhaut dicker ($^1/_2$ Cmtr.); aus ihr wird Leder gemacht, was von der Haut der übrigen nordischen Wale nicht geschieht. Auch bei *Platanista* ist das Corium deutlicher differenzirt.

An der Rüsselspitze des *Elephanten* (444) finden sich ebenfalls lange fingerähnliche Lederhautpapillen, welche dicht neben einander stehen; meist sind sie einfach, ausnahmsweise zusammengesetzt. Im obern Theile des Rüssels sind die Papillen klein.

Von der Haut des *Hippopotamus* macht Weber (148) folgende Angaben: Die Dicke der Epidermis und Lederhaut beträgt zusammen im Mittel 2—2,5 Cmtr. Entsprechend der Kahlheit der Haut und der Dicke der Epidermis ist der Papillenkörper im Allgemeinen sehr stark. Lange Papillen dringen tief in die Epidermis ein. Zu ganz excessiver Entwicklung kommen dieselben an den Lippen und zwar speciell dort, wo sich die Aussenfläche der Lippe in die Innenfläche umbiegt. Hier beträgt die Länge der Papillen 2,22 Mm.; ihre Spitzen ragen bis in das Stratum corneum hinein, ganz wie in der Schweineschnauze. In diesen Papillen liegen lange Gefässknäuel, ähnlich denjenigen, die als Inhalt der Papillen namentlich des Schwanzes vom Schweine von Ribbert (434) bekannt gemacht wurden. Weber weist darauf hin, dass dies die beiden einzigen Vorkommnisse von Capillarknäueln in den Papillen der Lederhaut sind, die wohl zu unterscheiden sind von gewöhnlichen gewundenen Capillarschlingen der Papillen. Nur einmal fand Weber ein längliches Tastkörperchen (von der Form eines Krause'schen Endkolbens) in der Spitze einer engen Papille liegen.

Im Gegensatze zu den „Dickhäutern" stehen gewisse *Nager*, deren Dünnheit der Haut an diejenige der Vögel erinnert.

Die Flughaut der *Chiroptera* ist bekanntlich eine Hautduplicatur, gebildet durch die Verlängerung der dorsalen und ventralen Rumpfhaut. Epidermis beider Schichten bleiben getrennt und bekleiden die Oberfläche der Flughaut, die beiderseitigen Lederhäute sind zu einer einzigen Membran verschmolzen, welche sich in keiner Weise in zwei Lamellen präpariren lässt und nicht die geringste Spur der stattgefundenen Verschmelzung erkennen lässt. Das Stroma der Flughaut besteht aus welligem Bindegewebe mit zahlreichen Bindegewebskörperchen. In der mittelsten Schicht der Flughaut, welche dem Stratum subcutaneum der beiden Häute entspricht, aus deren Verschmelzung die Flughaut entsteht, ist das Gewebe etwas lockerer. Besonders charakteristisch ist die Anhäufung elastischer Fasern in der Lederhaut zu mächtigen Strängen oder Balken, welche ein äusserst complicirtes Netzwerk in der Flughaut bilden. Dieselbe ist ausserordentlich reich an Nerven und Nervenendigungen; in Verbindung mit den Haaren konnte Schöbl auch Terminalkörperchen nachweisen (437).

Der Nasenaufsatz des *Rhinolophus hippocrepis* ist nach Redtel (431) eine Duplicatur der äussern Haut, deren Hauptmasse von einem aus grossen regelmässig polyedrischen Zellen bestehenden Fettgewebe gebildet wird. Das Corium schickt Fortsätze in dasselbe, welche aus Bindegewebe und spiralig verlaufenden, elastischen Fasern bestehen. Tastkörperchen sind in dem Nasenaufsatz nicht gefunden worden.

Der vielbesprochene Schwanzstachel des *Löwen* ist nach Leydig (413) in Wirklichkeit eine Papille der Lederhaut, von einer ziemlich dünnen Epidermisschicht überzogen. Die ganze freie Fläche dieser Papille geht in secundäre Papillen aus, die etwas grösser sind als die Hautwärzchen an den menschlichen Fingerbeeren; auch ist der Rand wie dort fein

gezähnelt. Der fragliche Stachel ist reichlich mit Gefässen und Nerven ausgestattet. Entsprechende Gebilde fand Ribbert (434) bei *Schafen, Rindern* und manchmal bei *Katzen*. Ob der Schwanzstachel, welcher bei mehreren andern Säugern verschiedener Ordnungen, wie beim *Bison*, einigen Känguruhformen (jetzt zur Gattung *Onychogale* geführt) und einigen Affen der alten Welt angetroffen wird, denselben Bau wie beim Löwen hat, ist noch nicht untersucht worden.

Bei der Fledermaus Thyroptera bicolor kommen wirkliche Saugscheiben vor, und zwar nimmt eine gestielte, solche mit zahlreichen von dem Mittelpunkte nach der Peripherie ausstrahlenden Hautfältchen an der vorderen Extremität die Stelle des Daumenballens ein; an der hinteren findet sich eine kleinere am Metatarsus. Bei Vesperugo nanus, tylopus und pachypus ist die Fusssohle sehr stark entwickelt und schwach concav, der Daumenballen stark verbreitert und abgeflacht; auch bei diesen Thieren wirken die erwähnten Stellen als Saugscheiben, wenn auch in weniger vollkommenem Grade als bei Thyroptera.

Die Plantarfläche der Zehen bei der eigenthümlichen neuseeländischen Fledermaus Mystacina tuberculata ist mit einer Längsfurche, von welcher Querfurchen ausgehen, versehen, wodurch eine frappante Aehnlichkeit mit der Hemidactylus-Zehe entsteht (81). Auch aus anderen Organisationsverhältnissen geht hervor, dass Mystacina wohl von allen Fledermäusen am meisten auf kriechende und kletternde Bewegung angewiesen ist. Ueber Hyrax vergleiche oben pag. 838. Bei der Soriciden-Gattung Nectogale sind Hand- und Fusssohle mit Saugscheiben versehen, welche das Thier wahrscheinlich befähigen sich an glatten Steinen in den von ihm bewohnten Strömen festzuhalten.

Schliesslich sei hier des Hornes von *Rhinoceros* gedacht. Dasselbe besteht aus einer soliden Masse von verhornten Epidermiszellen, welche einen Haufen Cutispapillen überwachsen. Es sind diese Papillen wohl die längsten, welche überhaupt bei den Säugethieren vorkommen. Die Epidermiszellen, welche jede einzelne Papille bekleiden, bilden einen besonderen Hornfaden, einem dicken Haar ähnlich, und die einzelnen Hornfäden sind durch dazwischenliegende Epidermiszellen, welche zwischen den Papillen gebildet werden, zu einem Ganzen verbunden. Nach Wunderlich wirft Rhinoceros unicornis alle 10 Jahre ein Horn ab.

Die in der Lederhaut vorkommende glatte Muskulatur ist nach Ribbert (434) besonders günstig in der Schwanzhaut des Hundes und des Schafes zur Veranschaulichung zu bringen. Es fallen an senkrecht auf die Hautoberfläche nach der Längsrichtung des Schwanzes geführten Schnitten die beiden zwischen den Haarschäften gegen den Haarbalg herabziehenden Bündel in die Augen. Dieselben entspringen dicht unter den Zellen des Rete Malpighii in einzelnen kleineren Partien, die von Bindegewebszügen ihren Ursprung nehmen. Aus der Vereinigung dieser einzelnen Partien geht ein Strang hervor, dessen Dicke sehr variabel ist. Der Haut der *Cetaceen* fehlt glatte Muskulatur vollständig (Kükenthal).

Die Oberhaut (Epidermis)

schmiegt sich allen Vertiefungen und Erhabenheiten der Lederhaut genau an, so dass sie an ihrer inneren Fläche das genaue Abbild der äusseren Fläche der Lederhaut darbietet. Auch an ihrer äusseren Fläche wiederholt die Oberhaut in etwas die Gestalt der Lederhaut, indem sie wenigstens die bedeutenderen Hebungen und Senkungen wiederholt. Die Oberhaut besteht aus zwei, deutlich unterscheidbaren Lagen, der Keim- oder Schleimschicht (Rete s. Stratum mucosum s. Malpighii) und der Hornschicht (Stratum corneum). Das sog. Stratum lucidum ist nach Kölliker als die tiefste Schicht des Str. corneum aufzufassen und besteht aus zwei bis vier Lagen von Schüppchen, die nur durch ihre stärkere Abplattung und gleichartiges helles Aussehen von den nächst höheren Elementen sich unterscheiden.

Bei Eubalaena biscayensis hat die Oberhaut die grösste Dicke: sie misst 7—11 Mm. (Goldberg).

Besondere als Schwielen entwickelte, haarlose Epidermis-Verdickungen kommen bei mehreren Säugethieren vor. Wir erwähnen die Gesässschwielen der catarrhinen Affen, die Schwielen an den Ellenbogen, Knie, Knöchel und der Brust der Kameele, sowie die sog. Kastanien bei Equus, welche Bildungen in ihrem Bau mit dem Hufhorn viel Aehnlichkeit haben und beim Pferde sowohl an den vordern als hintern Extremitäten, bei den übrigen Equus-Arten nur an den vordern vorkommen. Bei einer Anzahl kletternder Thiere (Petaurus, Galeopithecus, Tupaia, Pteromys) finde ich an der ventralen Fläche und am distalen Ende des Unterarms eine mit steifen Haaren versehene Schwiele.

Als Epitrichium bezeichnet man nach Welcker (453) beim Embryo die absterbende äusserste Epidermisschicht, welche sich bei mehreren Thieren (Bradypodidae, Cetacea [nach Weber], Myrmecophaga, Sus, Dicotyles, Pferd (?), Lemur, Propithecus) im Zusammenhang ablöst und dann um den ganzen Embryo eine Zeit lang eine Art von Hülle darstellt, unter welcher die hervorsprossenden Haare zu liegen kommen, wogegen eine theilweise und allmähliche Abstossung der obersten Epidermislage sich findet bei Didelphys, Dasypus, Felis, Ursus, Bos, Ovis, Cervus, Hydrochoerus, Dasyprocta, Coelogenys.

Schliesslich sei hier der eigenthümlichen, aus Epidermiszellen gebildeten, gelappten Wucherungen gedacht, welche beim Embryo von Didelphys den Mund umgeben (442). Bemerkenswerth ist auch die verhornte Carunkel („eggbreaker"), welche die Schnauzenspitze der ganz jungen Monotremen ziert (430).

Pigment

kommt sowohl in den Bindegewebskörperchen der Lederhaut, als auch in der Epidermis vor. Bekanntlich stehen immer noch zwei Ansichten über die Bildung des Pigments der Epidermis einander gegenüber: die eine lässt das

Pigment durch Wanderzellen in die Epidermis hineingebracht werden, indem nur gewissen Bindegewebszellen die Fähigkeit zukommen sollte, Pigment zu produciren; die andere hält dafür, dass das Pigment durch die Thätigkeit derjenigen Zellen gebildet werde, in denen es angetroffen wird, dass somit auch Epithelzellen diese Fähigkeit haben sollten. Da diese Frage erfolgreich nur unter Bezugnahme auf die Befunde auch der niederen Wirbelthiere discutirt werden kann, beschränke ich mich hier auf einen Hinweis auf die neuesten Autoren, welche diesen Gegenstand bei den Säugethieren untersucht haben. Nach Kölliker (405) u. a. wird vielen gefärbten Oberhautgebilden der Farbstoff durch besondere pigmentirte Bindegewebszellen der Lederhaut zugeführt. „Dies geschieht dadurch, dass diese Zellen ganz oder theilweise in die Epidermis einwandern oder einwachsen, mit feinen Verästelungen in den Intercellularlücken derselben sich verbreiten, endlich in die Oberhautzellen selbst eindringen und so denselben das Pigment liefern. Unter den eigentlichen Oberhäuten zeigen die Epidermis der anthropoiden Affen, besonders des Gorilla, dann diejenige des Bastes des Hirschgeweihes diese Verhältnisse am deutlichsten, indem hier die Pigmentzellen nicht nur mit ihren Ausläufern, sondern häufig auch mit ihren Zellenkörpern im Innern des Stratum Malpighii liegen und zugleich die Ausläufer derselben ungemein lang, zum Theil reich verästelt und sehr fein sind."

Kromayer (406), welcher das Oberhautpigment mehrerer Säuger untersuchte, kommt dagegen zu dem Resultate, dass dasselbe an den Protoplasmafasern der Epithelien entstehen soll. Die Chromotophoren sind epitheliale, dem Faserverlauf der Epithelien entsprechende Figuren und der Ausdruck der beginnenden Pigmentation. Man trifft dieselben vorzüglich an den pigmentirten Schleimhautübergängen, wo neben einer starken Pigmentation auch ein starker Verbrauch der Epidermis stattfindet und somit eine starke Neupigmentirung zum Ersatz für das mit der Hornschicht abgestossene Pigment nöthig wird. Die Pigmenteinschleppungstheorie würde somit nach Kromayer der thatsächlichen Grundlagen entbehren. Gegen diese Darstellung hat neuerdings (1894) Ehrmann opponirt.

Schwalbe (441) ist gegen die Annahme eines präformirten gelösten Farbstoffes in der Epidermis, Cutis und Haarsubstanz, ebensowie gegen eine Einschleppung des Pigments durch Wanderzellen. Schwalbe hält dafür, dass das Pigment dadurch entsteht, dass aus einer die Gewebe durchtränkenden farblosen Flüssigkeit unter geeigneten Bedingungen das körnige Pigment ausgeschieden wird. Das Pigment wird somit an Ort und Stelle gebildet. Die pigmentirten Wanderzellen, die angeblich in der Epidermis angetroffen werden, sind entweder Epithelzellen, oder sie sind Anhäufungen von Pigmentkörnern in den Intercellularräumen, die wie geästelte pigmentirte Zellen erscheinen können. Für die Auffassung, dass die Pigmentirung der Epidermis durch Wanderzellen vermittelt werde, ist bekanntlich die Beobachtung Karg's, dass auf den Neger überpflanzte Epidermis von Weissen binnen zwei Monaten schwarz werde, angeführt

worden. Hiergegen macht Schwalbe geltend, dass die Epidermiszellen, die sich pigmentiren, nicht die ursprünglichen, vom Weissen überpflanzten Zellen sind, sondern deren Abkömmlinge. Es besteht im zweiten Monate nach der Ueberpflanzung die Schleimschicht der neuen Epidermis aus Zellen, die auf dem neuen Nährboden, der Cutis des Negers, gewachsen sind; diese bilden Pigment, wie die ursprünglich vom Neger herrührenden Zellen, und haben sich ihnen physiologisch assimilirt.

Schliesslich seien die Resultate, zu denen Post (429) gelangt, erwähnt: „Aus einem besonderen Stoffwechselproducte der Cutis, das nach Individualität (Rasse), localem Bau, Hautirritamenten in verschiedener Quantität erzeugt wird, wird Pigment gebildet und zwar in gewöhnlichen und verzweigten Epithelzellen und in Bindegewebszellen. Die bindegewebigen Pigmentzellen sind Regulatoren des Stoffwechsels, indem sie die überschüssige Pigment bildende Substanz verarbeiten. Die verzweigten Pigmentzellen der Oberhautgebilde sind Producte der Arbeitstheilung und ersetzen durch ihre energische Pigmentbildung die bindegewebigen Pigmentzellen und führen den verhornenden Zellen der grossen Oberhautgebilde Pigment zu."

In Bezug auf Pigmentirung der Haut bei den *Cetaceen* lässt sich nach Kükenthal (409) ganz allgemein behaupten, dass dieselbe zweierlei Art ist; es sind nämlich einmal eigentliche Pigmentzellen, dann aber auch pigmentirte Retezellen vorhanden. Beim erwachsenen Thiere liegen sämmtliche Pigmente in der Epidermis, die darunter liegenden Schichten sind frei davon. Bei Hyperoodon und Eubalaena (Guldberg) bilden die Pigmentkörnchen eine mehr oder minder ausgebreitete Kappe um den Kern herum, und zwar an der der Oberfläche zugewendeten Seite. Sämmtliches in der Epidermis liegende Pigment ist nach Kükenthal von den tieferen Schichten eingewandert, wogegen Weber (449) keine solche Einwanderung beobachten konnte. Kükenthal fand nämlich bei Embryonen mit Pigment beladene amöboide Zellen in grossen Massen im subcutanen Bindegewebe. Einzelne dieser Zellen liegen bereits in der Epidermis und haben sich zwischen die Zellen dieser Schicht mit langen feinen Ausläufern hineindrängt. In jüngeren Stadien ist dies das einzige Vorkommniss von Pigment in der Epidermis, erst in älteren sieht man auch Pigmentkörnchen in den Retezellen liegen. Auf der Bauchseite der meisten Cetaceen fehlt die Pigmentirung der Retezellen fast vollständig, es sind nur Pigmentzellen vorhanden, während sich auf der Rückseite beides vorfindet. Die Aufnahme von Pigmentkörnchen in den Retezellen muss also jedenfalls unter dem Einfluss des Lichtes erfolgen.

Haare, Borsten, Stacheln.

Bezüglich des allgemeinen Baues der Haare erinnere ich — für alle Einzelheiten auf die Handbücher der Gewebslehre verweisend — hier nur daran, dass man an ihnen das eigentliche Haar und die Wurzelscheiden unterscheidet. An dem ersteren unterscheidet man den freien Theil, den

Schaft, und die Wurzel, welche im Haarbalge eingeschlossen ist. Die Wurzel endet mit einer Anschwellung, dem Haarknopf oder die Haarzwiebel, welche die bindegwebige Haarpapille umfasst. Am Haare unterscheidet man die Cuticula, die Rinden- und die (oft fehlende) Marksubstanz. Die von der Epidermis gelieferte Wurzelscheide, welche den grösseren Theil der Wurzel umgiebt, besteht aus zwei Lagen, der äusseren und der inneren; an letzterer wiederum unterscheidet man zwei Schichten: die Henle'sche und die Huxley'sche, welche letztere an die Scheidencuticula grenzt. An dem äusseren vom Corium gebildeten Theil der Wurzelscheide, dem sog. Haarbalg, lassen sich ebenfalls oft mehrere Schichten unterscheiden, welche durch die Glashaut von der epidermoidalen Wurzelscheide getrennt ist.

Die neueste Schilderung der Entwicklung der Haare hat Maurer (49) gegeben. Bei der ersten Anlage des Haares tritt stets eine Epidermiswucherung auf, während die Betheiligung einer Wucherung des Bindegewebes keineswegs constant ist, wie man dies früher angenommen hat. Wenn sie auftritt, kann sie verschiedenen Werth haben. Sie kann als Zellenanhäufung unter der epithelialen Haaranlage liegen, ohne irgend welche Bindegewebsprominenzen zu verursachen. Dann handelt es sich um eine Haarbalganlage ohne Bildung einer Coriumpapille (Fig. 58).

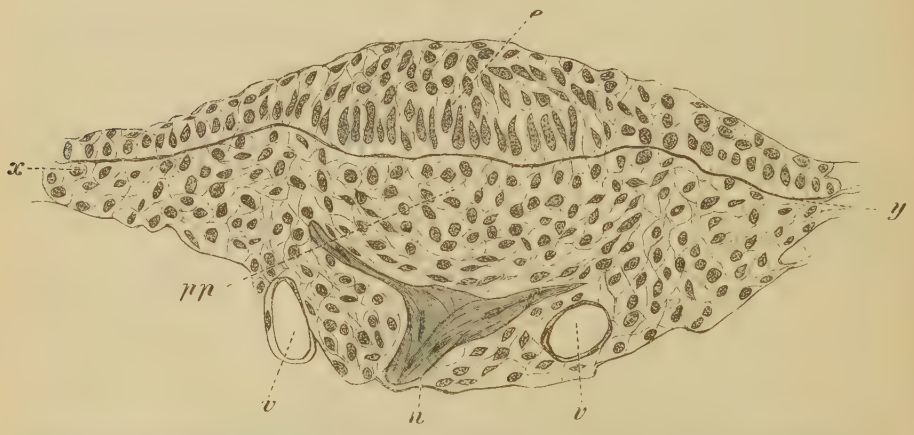
Fig. 58.

Erste Anlage eines Haares von Talpa europaea (Embryo 18,5 Mm. lang) im senkrechten Schnitt. Bei *x* Unterbrechung der oberflächlichen Epidermiszellenlage und dadurch bedingte grübchenförmige Vertiefung auf der Mitte der knospenförmigen Haaranlage. *e* Epithelknospe. *b* Haarbalganlage. $\frac{100}{1}$. (Nach Maurer 419.)

In andern Fällen bildet das Bindegewebe eine Papille. Dieselbe ist aber nicht identisch mit der späteren Haarpapille, sondern sie umgreift ein grösseres Gebiet als die epitheliale Haaranlage, und die letztere sitzt der Kuppe der Papille auf. Die eigentliche Papille ist eine secundäre Papille, die unter der Mitte der Epidermiswucherung in der Regel sehr spät auftritt. Nur bei den Tasthaaren an der Oberlippe von Talpa u. a. bildet sie sich sehr frühzeitig, wohl in Folge von Anpassung an die von vorn herein vorbereitete voluminöse Anlage dieser Gebilde und das damit verbundene grössere Nahrungsbedürfniss (vergl. Fig. 59, wo primäre und secundäre Coriumpapillen in ihrer Beziehung zur Haaranlage zu erkennen sind).

Die Epidermiswucherung ist stets eine scharf gegen die Umgebung abgesetzte Zellenknospe, welche durch Zellen der tiefsten Schicht der Epidermis gebildet wird. Die fraglichen Zellen erleiden eine Gestaltsveränderung in der Weise, dass sie hohe palissadenförmige Gebilde mit stäbchenförmigen Kern darstellen; dieselben sind meilerartig angeordnet, und im Centrum liegen häufig rundliche Zellen mit glashellen Protoplasmen und kugeligem Kern. Dabei findet sich vielfach (so bei Talpa) eine centrale Einsenkung des Epithels an der Oberfläche, wobei die oberflächlichste platte Epithellage eine Unterbrechung erfahren kann. Bei Dasyurus, Perameles, Igel und Maus fehlt die Einsenkung meist.

Fig. 59.



Senkrechter Schnitt durch die Anlage eines Tasthaares an der Schnauze eines Embryo von Talpa europaea (9,5 Mm. Steiss-Nackenlänge). Von *x*—*y* primäre Coriumpapille, auf deren Kuppe die plattenartige Epithelknospe (*l*) mit der secundären Haarpapille (*pp*) aufsitzt. *n* Nerv, *v* Gefässe; übrige Bezeichnungen wie bei der vorhergehenden Figur. $\frac{100}{1}$. (Nach Maurer 419.)

Aus der Thatsache, dass eine epitheliale Zellenknospe als erste Haaranlage im glatten Epithel auftreten kann, ohne jede Betheiligung des unterliegenden Bindegewebes (z. B. bei Dasyurus und Katze), schliesst Maurer, dass eine Coriumpapille kein integrirender Bestandtheil einer ersten Haaranlage ist. Cutispapillen können allerdings oft in sehr früher Periode am Säugethierkörper auftreten, auch an Stellen, wo es späterhin nie zu Haaranlagen kommt. Zur Zeit, wenn Haaranlagen sich einstellen, finden sie wohl in vielen Fällen solche Papillen bereits vor; jene müssen dann zu diesen in ein bestimmtes Verhältniss treten: sie entstehen als Epithelwucherungen auf der Kuppe solcher Papillen. Bei manchen Haaren entwickeln sich weder vor noch nach der epithelialen Anlage grössere Cutispapillen; bei diesen entwickelt sich erst sehr spät, wenn die Haaranlage als solider Epithelzapfen tief in das Corium eingewuchert ist, blos eine Haarpapille.

Die weitere Entwicklung und Ausbildung des Haares erfolgt dann in der in den Handbüchern angegebenen Weise. Die Haaranlage, d. h. die Epidermispartie wuchert als solider Zapfen in die Tiefe, an dessen Grunde die Haarpapille sich hineinbildet. Indem die, die Papille bedeckenden Zellen sich verlängern, entsteht die erste Anlage des Haares in Gestalt eines niedrigen Kegels. Die Zellen, welche die Papillen unmittelbar überziehen, verbleiben protoplasmatisch; aus diesen geht die Haarzwiebel hervor. Das sich entwickelnde Haar wird ringsum von den peripherischen Zellen des Epithelzapfens umhüllt. Aus dieser Umhüllung leitet sich die äussere und innere Wurzelscheide her. Die äussere, welche continuirlich in die Haarzwiebel übergeht, setzt sich in die Schleimschicht der Epidermis fort; sie besteht aus kleinen, protoplasmatischen Zellen. In der inneren Wurzelscheide nehmen die Zellen eine gestreckte Form an und verhornen. Das den Epidermiszapfen umgebende, mit der Haarpapille im continuirlichen Zusammenhang stehende Bindegewebe bildet den Haarbalg. Der Haarschaft verhornt und bricht durch, indem die Hornschicht der Epidermis abgehoben wird oder durch Abschuppungen verloren geht.

Bekanntlich hat man bisher nach ihrem verschiedenen Aussehen mehrere Arten von Haaren bei den Säugethieren unterschieden. Die wesentlichsten sind Wollhaare, Stichelhaare, Borsten, Stacheln und Spür- oder Tasthaare.

Bei einer grossen Anzahl von Thieren setzt sich der Pelz bekanntlich aus zwei verschiedenen Arten von Haaren zusammen, von denen die einen feineren und zahlreicheren den dichten Untergrund des Haarkleides (Unterhaar) bilden: die Woll- oder Flaumhaare, während die anderen, in ihrem äusseren Theile ansehnlich verdickten das Oberhaar herstellen und gewöhnlich als Grannen- oder Stichelhaare bezeichnet werden. Zwischen beiden Arten existiren oft Uebergänge. Betreffs Verschiedenheiten im Baue der Haare bei den verschiedenen Säugern mag erwähnt werden, dass die Haare der Hufthiere (Reh, Hirsch, Antilopen, Steinbock) sich durch die starke Ausbildung der Marksubstanz, welche fast die ganze Dicke des Haares einnimmt; hier sind ausserdem die Markzellen sehr gross (Fig. 60). Während bei den Menschen und den meisten Thieren sich die Luft zwischen den einzelnen Markzellen befindet, liegt die Markluft bei den Hufthieren am ausgebildeten Haare intracellulär; hierdurch werden die Markzellen zu grossen, blasenförmigen, etwas abgeplatteten Körpern, die dicht an einander gedrängt sind. Einigen Haaren, wie den Flaumhaaren des Fötus, der feineren Wolle des Schafes, der Ziege etc. fehlt das Mark gänzlich. Die Schuppen der sog. Cuticula sind besonders eigenthümlich bei den Fledermäusen: sie stehen in sehr deutlichen Spiralen und sind stark vorspringend mit ihren oberen Rändern, wodurch die Haare gezackt erscheinen (Fig. 61); ähnlich ist es beim Maulwurf. Ueber den eigenthümlichen Haarbau bei Ornithorhynchus siehe Maurer (418).

Nach Poulton (413) kommen bei Ornithorhynchus dicke und dünne Haare vor. Erstere sind immer von vier Bündeln der letzteren begleitet.

Jedes Bündel besteht aus 7—12 Haaren, die alle in einem gemeinsamen Follikel wurzeln. Die dicken Haare zeigen Ober- und Unterseite, und am Schwanze wird der Schaft schuppenförmig. Das Haar entsteht nicht in einem soliden Epithelzapfen, sondern in einer nach aussen offenen Röhre.

Fig. 60.

Haar von Rupicapra. (Nach Waldeyer 448.)

Fig. 61.

a *b*

Haar von *a* Vesperugo kuhlii, *b* V. maurus. (Nach Kolenati.)

Bei Centetes tritt eine eigenthümliche Veränderung in dem Haarkleid ein, wenn das Thier erwachsen wird: während beim Jungen zwischen den Haaren des Rückens Stacheln verschiedener Art eingestreut sind, findet sich beim erwachsenen Thiere nur ein Büschel langer Stacheln am Hinterkopfe. Hemicentetes behält die Stacheln auch im erwachsenen Zustande. Herrn F. Sikora verdanke ich die Mittheilung, dass, wenn man besagte Thiere reizt, sie den erwähnten Nackenschopf nach vorne aufrichten, indem sie etwas vorspringen; mehrere Stacheln bleiben immer am Feinde stecken. Nach demselben Gewährsmanne sieht man eine kleine Gruppe von Stacheln auf dem hinteren Theile des Rückens sehr oft in zitternder Bewegung; Ursache und Zweck dieser Erscheinung sind unbekannt.

Schon ältere Zoologen haben das Haar der Bradypodidae als „dürr" oder „abgestorben", „wie trocknes Heu" bezeichnet. Das Haar besitzt an der Spitze einen „Endfaden" von grosser Feinheit. Der Durchmesser des Haares wird bedeutend vergrössert durch die Hinzufügung einer Umkleidungsschicht von fleckigem Aussehen und lockerer spongiöser Beschaffenheit; sie besteht aus einer zwischen Cuticula und Rindensubstanz gelegenen pulpösen, lufthaltigen Zellenschicht, wie sie sonst an Haaren nicht vorkommt; nach Maurer (418) soll die Verdickung hauptsächlich

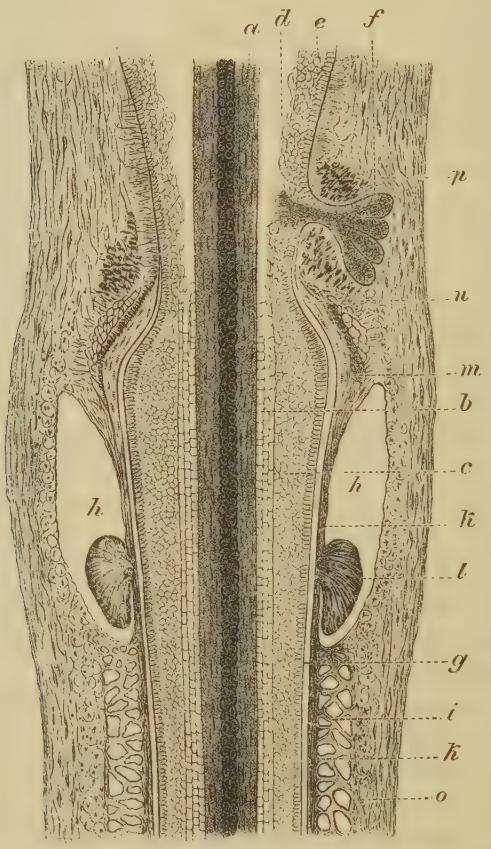
durch die Cuticula gebildet werden. Die Rindenschicht bildet, von den sehr kleinen Vacuolen abgesehen, einen völlig soliden Strang, da eine Marksubstanz nicht vorkommt. Die in reichlicher Anzahl bei den Faulthieren vorkommenden Wollhaare sind meist frei von der Umkleidungsschicht. Die obigen Angaben beziehen sich zunächst auf Bradypus, von dem sich Choloepus im Haarbaue dadurch unterscheidet, dass eine Marksubstanz vorhanden ist und dass die Umkleidungsschicht nicht wie bei Bradypus einen einfachen Hohlcylinder bildet, sondern in 10—12 Streifen zerklüftet ist, welche in entsprechende Furchen der Bindehaut eingesenkt sind. Die Belegschicht ist bei beiden Faulthiergattungen der Sitz zahlreicher schmarotzender Algen (Pleurococcus), wodurch ein grünlicher Farbenton hervorgerufen wird, welcher mit dem eines Flechten-bekleideten Zweiges Aehnlichkeit hat und somit dem Thiere einen gewissen Schutz vor Entdeckung verleihen dürfte.

Die Tast- oder Spürhaare zeichnen sich nicht nur durch ihre Grösse, sondern auch durch ihr Bewegungsvermögen vor den übrigen Haaren der Säugethierhaut aus. Die grösseren Tasthaare sind durch einen cavernösen Körper ausgezeichnet (Fig. 62). Dieser (*i*) liegt nach Gegenbaur, Leydig und Odenius (425) zwischen Balg (*o*) und äusserer Wurzelscheide (*c*), nach Schöbl (438) zwischen den Faserhäuten des Balges. Er wird durch ein von Bindegewebsbalken bestehendes Balkenwerk gebildet, dessen Cavitäten Blutsinuse darstellen. Ausserdem findet sich meistens am Halse des Balges noch ein besonderer venöser Ringsinus. Als Fortsetzung des Balges findet sich nach innen das besagte Balkenwerk; um die Wurzelscheiden des Haares herum tritt das Balkenwerk zu einer compacten, nicht mehr durchbrochenen Schicht zusammen (*k*), in der zahlreiche Capillaren liegen. Die Grösse der Blutcavernen nimmt von aussen gegen diese compacte Endschicht der schwammigen Substanz immer mehr ab, und die fragliche Schicht selbst hört mit einer ziemlich dicken, glashellen, homogenen Grenzlage (*g*) auf. Die compacte Schicht verdickt sich nach oben und bildet, wo sie sich mit dem oberen Theile des Balges vereinigt, den keilförmigen Körper (*m*).

Wie bekannt finden sich diese Tasthaare an den Lippen, oberhalb der Augen, an den Wangen und am Kinn. Doch hat Schöbl (438) nachgewiesen, dass an verschiedenen anderen Körperstellen verschiedener Säugethiere Tasthaare von mitunter winziger Kleinheit vorkommen können, so in der Flughaut der Fledermäuse, am äusseren Ohre der Mäuse und des Igels. Diesen kleinen Tasthaaren, welche auch am Igelrüssel vorkommen, fehlen aber die cavernösen Körper und besitzen statt Haarzwiebel und Wurzelscheide einen | soliden sog. Wurzelzellkörper. Dieser wird dadurch gebildet, dass sich die Faserzellen der Corticalsubstanz am untersten Theile des Haarschaftes in einzelne Bündel theilen, welche dann besenförmig nach allen Seiten auseinander fahren und sich in länglich polygonale kernhaltige Zellen umwandeln und den ovalen oder conischen Wurzelzellkörper darstellen.

Die einzeln stehenden Tasthaare hat Maurer (418) in ihren Anordnungen bei verschiedenen Säugethieren geschildert. Ihrer Lage nach unterscheidet er: Pili supraorbitales, infraorbitales, zygomatici, angulares, labiales superiores et inferiores, submentales. Nur den Monotremen fehlen sie. Alle übrigen Säugethiere zeigen die Tasthaare in charakteristischer

Fig. 62.



Längsschnitt durch den oberen Theil des Balges eines Tasthaares von Mus decumanus. *a* Haarschaft. *b* Innere Wurzelscheide. *c* Aeussere Wurzelscheide. *d* Stratum corneum und *e* Str. Malpighii der Epidermis an der Follikelmündung. *f* Talgdrüse. *g* Homogene Membran. *h* Ringsinus. *i* Spongiöser Körper. *k* Compactes Lager. *m* Keilförmiger Körper. *o* Haarsäckchen. *p* Pigment. Vergrösserung $\frac{8,5}{1}$. (Nach Odenius 425.)

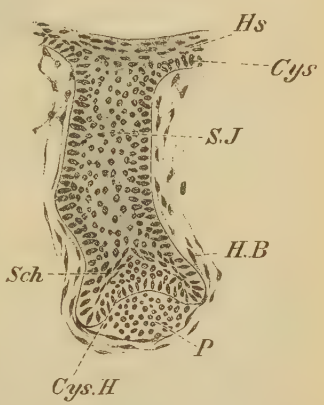
gleichartiger Anordnung, welche durch den Verlauf von Hautnerven, speciell von Zweigen des Nerv. trigeminus bedingt sind. Die Anordnung in Reihen ist als die primitive aufzufassen, gegenüber der Anordnung in Complexen.

Bezüglich des Baues der Borste theilt Lwoff (415) einige Eigenthümlichkeiten derselben beim Schweine mit. Bei einem Längsschnitte durch die Borste erscheint die Papille als ein hoher Kegel, welcher in

die Zellen der Marksubstanz hineinragt. Im Querschnitte erscheint die Papille als ein runder Körper mit strahlenförmigen Fortsätzen, welche sich in Falten der Epithelialzellen hineinerstrecken. Oberhalb der Papille bildet die Rindensubstanz einen Ring mit unregelmässigen Fortsätzen, welche in das Innere der Marksubstanz hineinragen. In Folge dieser Eigenthümlichkeiten betrachtet Lwoff die Borste als den Uebergang vom eigentlichen Haare zum Stachel.

Betreffs der Entwicklung des Stachels bei Erinaceus sei Folgendes hervorgehoben (Davies 378). In dem ersten Stadium ist eine kleine Ansammlung von Lederhautzellen unmittelbar unter einer leichten Erhebung der Epidermis vorhanden; letztere besteht zu dieser Zeit aus einer Cylinderzellenlage, ein paar Lagen von Intermediärzellen und einer Epitrichialschicht. Später baucht sich die Cylinderzellenlage immer mehr in die Tiefe und gleichzeitig bilden sich zahlreichere Intermediärzellen; es entsteht ein solider Epithelzapfen, dessen tiefes Ende eine Lederhautpapille umfasst; auch der Haar(Stachel-)balg ist angelegt (vergl. Fig. 63). In einem folgenden Stadium (Fig. 64) sehen wir, dass der Stachelkeim, welcher sich bedeutend vergrössert hat, in seiner untern Hälfte, welche den sich entwickelnden Stachel enthält, viel dicker als in der obern geworden ist. In dieser obern Hälfte treten in den ventral gelegenen Intermediärzellen dunkel gefärbte Flecke auf; die Umrisse dieser Zellen sind bald nicht mehr unterscheidbar, und in dem centralen Theile dieser dunkel gefärbten Achse (*DZ*) erscheint wohl in Folge von Zellendegeneration ein Raum (*R*), welcher die Spitze des entstehenden Stachels umschliesst. Bei dem in der Entwicklung befindlichen Stachel selbst finden wir zunächst der Pulpa die Cylinderzellenlage und dann eine Anzahl Intermediärzellenlagen, von denen die äussersten aus abgeplatteten Zellen bestehen; diese letzteren wachsen gegen die Mitte und aufwärts in den oben erwähnten Raum und stellen die Spitze des Haarkeims dar. In der Gegend der Spitze entwickelt sich aus einer zusammenhängenden Reihe kubischer Zellen (*Ob*) das Oberhäutchen. Die zwischen dem Oberhäutchen und der Cylinderzellenlage liegenden Intermediärzellen bilden die hornigen Wände des zukünftigen Stachels; die ausserhalb des Oberhäutchens liegenden abgeplatteten Zellen werden als Scheide (*Sch*) bezeichnet. An der Basis des Haarkeimes findet sich eine homogene Masse von Intermediärzellen, welche Davies in Uebereinstimmung mit dem Verhalten der sich entwickelnden Feder als die wachsende Krempe (*WK*) bezeichnet hat. An

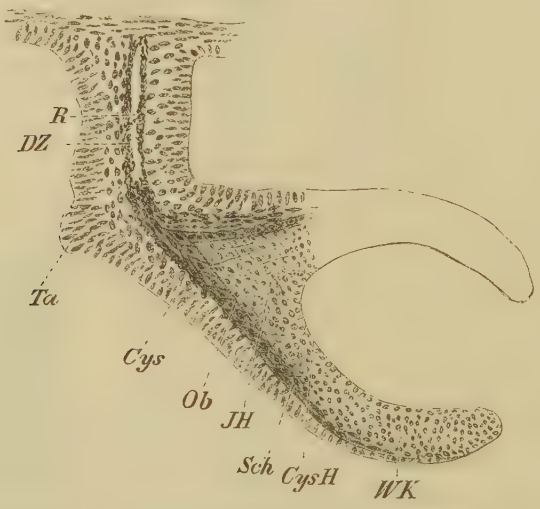
Fig. 63.



Schnitt durch ein Stück Igelhaut. *Hs* Hornschicht. *SJ* Intermediärzellen der Einsenkung. *Cys H* Cylinderzellenschicht des Haarkeimes. *Sch* Oberste Zellenlagen des Haarkeimes. (Nach Davies 378.)

einem älteren Stadium finden wir, dass die Mehrzahl der homogenen Intermediärzellen der nach abwärts wachsenden Krempe sich in die hornigen Fasern des Stachels differenzirt, während die übrigen die Zellen der Scheide entstehen lassen. Wenn die obern Theile des Stachels vollständig verhornt sind, verschmelzen die Zellen der Huxley'schen Schicht — diese sowohl wie eine Henle'sche Schicht sind aus der Scheide differenzirt — in einen den Stachel unmittelbar umgebenden Cylinder; die Zellen der Henle'schen Schicht behalten ihre Anordnung in mehr oder weniger freien longitudinalen Fasern. Davies hat beobachtet, dass das feine biegsame

Fig. 64.

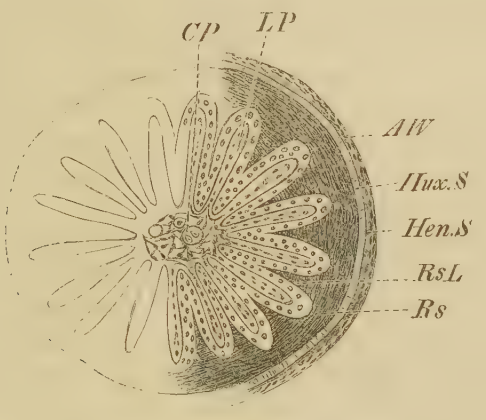


Schnitt durch ein Stück Igelhaut (weiter entwickelt als das Stadium in Fig. 63 dargestellte). *Hs* Hornschicht. *DZ* Degenerirende Intermediärzellen. *R* Im Centrum gebildeter Raum. *Ta* Das erste Zeichen der Talgdrüsen. *WK* Wachsende Krempe. *Cys H* Cylinderzellenschicht des Haarkeimes. *JH* Intermediärzellen des Haarkeimes. *Ob* Oberhäutchen des Stachels. *Sch* Oberste Haarkeimlagen von etwas abgeplatteten Zellen. (Nach Davies 378.)

Ende des Stachels zunächst nicht die hornigen Lagen, welche das obere Ende des Follikels überdecken, durchbohrt, sondern es rollt sich auf. Erst unmittelbar nach der Geburt werden die Stacheln aus ihren Follikeln nach oben gehoben. Die zuerst gebildeten Stacheln sind pigmentfrei und besitzen dünnere Wände als die späteren, welche dunkel gefärbt und stärker sind und die kleineren weissen verdrängt haben, bevor der Igel die Hälfte seiner vollen Grösse erreicht hat. — Bezüglich der Entwicklung der innern Theile des Stachels ist zu bemerken, dass derselbe zuerst als ein solides Gebilde von der Pulpa aus wächst, später entsteht eine Verlängerung der Papille in der Achse des wachsenden Stachels, welche Papille allmählich an Grösse zunimmt. Rings um diese Papille entsteht auf den epidermalen Wänden des Stachelkeimes eine Reihe von Längs-

leisten, deren Entstehungsweise nach Davies ganz genau derjenigen der Leisten beim definitiven Vogelfederkeim gleicht. Diese Leisten wachsen beim Stachel sehr rasch gegen die Papille einwärts, theilen diese in eine Anzahl longitudinaler Einschnitte und lassen nur eine kleine centrale Partie ungetheilt (Fig. 65). Später treffen wir die innern freien Kanten

Fig. 65.



Querschnitt durch einen in Entwicklung begriffenen Stachel des Igels. *AW* Aeussere Wurzelscheide. *Hen S* Henle's Schicht. *Hux S* Huxley's Schicht. *RS* Rindenschicht des Stachels. *Rs L* Rindenschichtlamelle. *Ll* Längsleiste, aus Cylinder- und Intermediärzellen bestehend. *CP* Centraler Theil der Pulpahöhlung. *LP* Einer der lateralen Abschnitte der Pulpahöhlung. (Nach Davies 378.)

der Leisten, welche zu hornigen, mit der Rindenschicht (*Rs. L*) zusammenhängenden Lamellen werden, und verschmelzen in der Mittellinie unter einander und die centrale Masse von Intermediärzellen (*J. M*) setzt sich durch radiär verlaufende Züge (wie sie im Querschnitt aussehen) in die Lamellen peripherisch fort. Die Intermediärzellen wandeln sich in Marksubstanz um. Wenn der Stachel sich seiner Vollendung naht, nimmt sein Durchmesser gegen die Basis hin ab und gleichzeitig nimmt die Rindenschicht im Verhältniss zur Marksubstanz an Dicke zu und die Leisten verschwinden allmählich. Die Marksubstanz wird schliesslich auf einen schwachen Strang in der Achse der Rindenschicht reducirt. Zuletzt bildet sich durch eine Vergrösserung der Rindenschicht an der Basis des Stachels die sog. Zwiebel oder der Kolben, in dessen Centrum die Marksubstanz endigt.

Der fertige Stachel ist ein spindelförmiger Schaft mit zwiebelartiger Erweiterung unten; die Zwiebel sitzt so fest in der Haut, dass es niemals gelingt, ihn mit derselben auszuziehen. An der Aussenfläche trägt der Stachelschaft Furchen und Tuberkeln in verschiedener Ausbildung, verschieden bei den verschiedenen Erinaceus-Arten. Auf dem Querschnitte erkennt man die Marksubstanz, deren Zellen flache durchsichtige Platten repräsen-

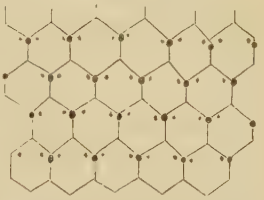
tiren. Die Marksubstanz wird von einem pigmentirten Ringe, der Rindensubstanz, von welcher 18—20 Fortsätze ins Innere gehen, umgeben. Die Rindensubstanz besteht aus länglichen, spindelförmigen Elementen. Die Rindensubstanz wird von einem feinen, aus bei einander liegenden Streifen umgeben, welcher demjenigen ähnelt, welcher am Querschnitt der Haare bemerkbar ist, wo er durch die Schüppchen des Oberhäutchens gebildet wird. Die Wurzel des fertigen Stachels ist wie beim Haare von einer äusseren und inneren Wurzelscheide umgeben; in der letzteren, welche aus drei Zelllagen besteht, unterscheidet man verhornte Henle'sche und Huxley'sche Schichten. Wie schon erwähnt, ist das tiefe Ende zur sog. Zwiebel angeschwollen, deren grösster Theil aus Rindensubstanz besteht; ein Oberhäutchen fehlt der Zwiebel. Etwas über dem Boden der Zwiebel erhebt sich die Marksubstanz, welche hier einen engeren Canal einnimmt als im Schafte; stellenweise finden sich zwischen den Zellen der Marksubstanz Lufträume. Auf dem Boden des Centralcanals erhält sich ein Rest der mehr oder weniger eingetrockneten Papille. Die Papille bleibt also nicht unten wie beim Haare, sondern erhebt sich mit dem Stachel und atrophirt im Innern desselben (Lwoff). Leydig (413) fand, dass sowohl bei Erinaceus als bei Hystrix glatte Muskulatur sich an den Stacheln festsetzt; bei Echidna vermisste er dieselbe.

Nachdem Weber (451) nachgewiesen, dass an den langen beschuppten Schwänzen verschiedener Thiere die Haare stets zwischen den Schuppen stehen, und Jentink*) an den Schwänzen einiger Mäuse fand, dass die Haare stets in constanter Zahl (zu dreien) hinter den Schuppen stehen, hat neuerdings De Meijere (421) eine eingehende, auf ein sehr grosses Material gestützte Untersuchung über die Anordnung der Haare mitgetheilt. Er bestätigt Weber's Hypothese, dass eine Gruppenstellung der Haare durch das (einstmalige oder noch bestehende) Schuppenkleid bedingt wird. Auch wo im Laufe der Zeit das Schuppenkleid ganz geschwunden, haben die Haare eine Anordnung bewahren können, welche ursprünglich durch die Schuppen gegeben ist. Leicht zu verstehen ist deshalb die Haaranordnung an den Stellen, wo noch gut entwickelte Schuppen vorhanden sind; es ist dann Regel, dass hinter jeder Schuppe ein oder mehrere Haare stehen; die Anzahl ist constant oder nicht. Dass jede Schuppe nur von einem Haare begleitet ist, ist selten (am Schwanze von Perameles, Tamandua, Atherura). Viel allgemeiner kommen je drei Haare vor, von denen dann sehr oft das mittelste (das Mittelhaar) stärker ist als die beiden seitlichen sind (Schwanz von Didelphys, Mus, Dipus, Myopotamus, Sorex, Ptilocercus, Fig. 66, Macroscelides, Tarsius). In anderen Fällen ist die Zahl der Haare, welche zu je einer Schuppe gehören, grösser und inconstant (Schwanz von Castor ungefähr 8, von Capromys 4, Petrogale 6—7). Gleich einfache Zustände als die oben beschriebenen trifft man nun gelegentlich an Stellen, wo die Schuppen

*) Notes Leyden Museum 1872.

fehlen; in der Regel zeigt sich ein complicirteres Verhalten; doch bewahren die Haargruppen in ihrer Stellung ein Verhalten zu einander, als ob sie hinter Schuppen angeordnet wären: sie alterniren regelmässig. Es giebt ausser den einzeln aus der Haut sprossenden Haaren Haarbündel: echte und unechte, welche letztere durch Vereinigung von Follikel entstanden sind, während bei den echten die einzelnen Haarschäfte einer Gruppe alle aus einer gemeinsamen Follikelöffnung hervortreten. Was die einzelnen Haare betrifft, so unterscheidet de Meijere bei den aus drei Haaren zusammengesetzten Gruppen das Mittelhaar von den lateralen, da es meistens isolirt bleibt und das stärkste Haar der Gruppe ist. Das Stammhaar ist das beim jungen Thiere jedes Bündel repräsentirende Haar. In den echten Bündeln sind alle Haare bis auf eines (das Stammhaar) Beihaare. Gruppen von je zwei Haaren sind selten (Phalangista, ausnahmsweise Myoxus, Orang). Wichtiger sind Dreihaargruppen; solche formen das Haarkleid von Midas am Rücken und Schwanz, bei Rhizomys auf einem Theile des Schwanzes; beim Menschen können noch im erwachsenen Zustande, z. B. auf den Händen, die Haare zu dreien gestellt sein. In Gruppen, welche aus mehr als drei Haaren bestehen, sind diese letzteren in bestimmten Fällen nicht von einander verschieden, sie sind dann entweder in eine Reihe gestellt (Cebus, Cercopithecus) oder sie formen eine kleine abgerundete Gruppe (an bestimmten Stellen bei Dasypus, Ericulus, Erinaceus, Pteropus, Gorilla; beim Kopfhaar des Menschen). In anderen Fällen bestehen die Gruppen aus zwei deutlich verschiedenen Haararten: aus dickeren, meist viel Mark enthaltenden, und sehr feinen, marklosen. So können in jeder Gruppe drei starke Haare und zwischen diesen je ein feines Haar stehen (Coelogenys, Xerus, Tragulus, Cervulus etc.). Weiterhin können zwischen den gröberen Haaren kleine Haufen von feineren sich finden (Cervus, Ovis etc.). In allen den vorgenannten Fällen stecken die Haare jedes für sich in der Haut, während in andern Fällen mehrere Haare aus einer gemeinsamen Oeffnung hervorragen; wir sprechen dann von Haarbündel. Unechte Bündel (siehe oben) finden sich bei Nagern, Halbaffen und einigen Ruminantia, echte bei Monotremata, Marsupialia, Carnivora, bei vielen Rodentia, einzelnen Edentata und bei Chrysochloris. Betreffs näherer Angaben über die Haarstellung innerhalb der verschiedenen Säugethiergruppen muss ich auf de Meijere's Arbeit verweisen. Es mag erwähnt werden, dass man aus den Haarstellungen keine Schlüsse bezüglich der Verwandtschaft der Arten ziehen kann, wenn auch beachtenswerthe Hülfe bei der Diagnose aus derselben geholt werden kann.

Fig. 66.



Ptilocercus lowi. Haarstellung am Schwanze. (Nach De Meijere 427.)

Bezüglich des **Haarwechsels** verdanken wir Schwalbe (441) die neuesten eingehenden Untersuchungen. Der *Hermelin* — sein specielles Untersuchungsobject — bekommt im October und im März ein neues

Haarkleid, die im October wachsenden Haare des Winterkleides sind am Rücken und am Bauch weiss, die im März wachsenden am Rücken braun. Das eigentliche Winterkleid ist durch den Kolbenzustand*) seiner Haare ausgezeichnet, die sämmtlich einer einzigen im November erzeugten Generation angehören und somit eine individuelle Existenz von vier Monaten führen, da sie erst im März durch das Sommerhaar nach und nach eliminirt werden. Im März bestehen dann zwei Generationen neben einander, Anfang April ist die alte Winter-Generation eliminirt, und nun besteht wiederum nur eine Generation im Kolbenzustand. Nur so lange sie Papillenhaare sind, wachsen die Haare noch; die Kolbenhaare wachsen nicht mehr, sitzen aber Monate lang noch recht fest. Schwalbe hat ferner constatirt, dass das Winterhaar keineswegs eine grössere Anzahl von Haaren aufweist, sowie dass die grössere Dichtigkeit des Winterkleides, durch grössere Länge und Dicke der einzelnen Haare erreicht wird.

Die europäischen Hirsche haben ebenfalls eine doppelte Härung (Boas).

Im Gegensatz zu diesen positiven Befunden beim Hermelin und den Hirschen stehen die Angaben früherer Forscher, nach welchen (wie Brehm u. a.) eine doppelte Härung bei keinem Säugethiere stattfindet, sondern nur eine und zwar im Frühling. Sichere Angaben dagegen von zweimaligem Haarwechsel jährlich bestehen ausserdem für Lepus virginianus und palustris (Bachmann). Um so bemerkenswerther erscheinen mir deshalb die ebenso einwandfreien Angaben von v. Loewis (414) über Lepus variabilis: im Herbst färbt sich das braune Sommerhaar in ein reines Weiss um und wird nicht abgeworfen; dagegen geht im Frühling ein völliger Wechsel der Haare vor sich, da alle langen weissen Winterhaare durch Ausfallen den kurzen braunen Sommerhaaren Platz machen. Es scheint somit, dass die wild lebenden Säugethiere von Art zu Art sich in dieser Hinsicht verschieden verhalten. Was die domesticirten Thiere betrifft, so scheint die Domestication die Periodicität des Haarwechsels zu verwischen und Unregelmässigkeiten hervorzurufen, die bis zum vollständigen Fehlen des Haarwechsels an verschiedenen Stellen führen zu können scheinen. Die höher specialisirten Haare, wie die Spürhaare der Schnauze (beim Hermelin), richten sich laut Schwalbe in ihrem Wechsel nicht nach dem allgemeinen Körper-Haarwechsel; die Spürhaare scheinen vorzugsweise im Sommer zu wechseln, zeigen aber einzelne Papillenhaare auch zu allen übrigen Jahreszeiten.

In Bezug auf die Frage, ob das neue Haar auf der alten Papille entsteht oder auf einer neugebildeten, kommt Schwalbe zu dem Resultat, dass es beim Menschen und allen untersuchten Thieren sich nicht auf

*) Unter „Kolbenhaaren“ (Knopfhaare) versteht man die alten Haare, welche nicht mehr auf der Papille sitzen, bei welchen die untersten Elemente der Zwiebel verhornend sich zu Plättchen der Rindensubstanz umgestalten und einen eigenthümlichen, an seiner Oberfläche oft stark zerfaserten Kolben darstellen. Die „Papillenhaare“ (Zwiebelhaare) dagegen sind die jüngeren Haare, welche noch auf der Haarpapille sitzen.

einer neuen Papille, sondern derselben Stelle aufsetzt, an welcher das alte Haar eine Papille umfasste, an demselben Material, dass entweder bis auf den Papillensockel (d. h. das auf dem Längsschnitt halbmondförmig gestaltete Gebiet, wo sich die Papille erhoben hat) verstreichen kann oder sich auch in Form einer wohl abgesetzten, wenn auch verkleinerten Papille erhält. Dadurch tritt er der Auffassung Stieda's (445), Maurer's (419) entgegen, nach welcher das neue Haar eine neue Papille an ganz anderer Stelle enthält.

De Meijere (421) hat gezeigt, dass ein und derselbe Haarfollikel während des Wachsthums verschieden gebildete Haare führen kann. So bei Tragulus, wo das erwachsene Thier grobe markhaltige Haare und dazwischen sehr feine marklose besitzt, während beim jungen Thiere letztere am Rücken noch gänzlich fehlten, wogegen an der Stelle der groben Haare des alten Thieres Haare von sehr verschiedenem Kaliber, einige mit mehrreihigem, andere mit einreihigem Mark, wieder andere ganz ohne dieses.

Derselbe Autor hat auch nachgewiesen, dass nach der Geburt noch zahlreiche Haaranlagen entstehen (Felis, Lutra, Tarsius etc.). Dagegen ist es nach ihm nicht wahrscheinlich, dass beim völlig ausgebildeten Thiere neue Anlagen nach fötalem Modus gebildet werden, wogegen Kölliker (405) seine gegentheiligen Behauptungen auf positive Beobachtungen beim Menschen stützt.

In Bezug auf die Zeichnung der Säugethiere vergleiche ausser der im Literaturverzeichniss angeführten Schrift auch Eimer: Ueber die Zeichnung der Thiere; (Zool. Anzeiger, Jahrg. 5—7. 1882—84), und Sokolowski: Ueber die Beziehungen zwischen Lebensweise und Zeichnung bei Säugethieren. Zürich 1895.

Ueber Albinismus siehe Cantoni (376).

Ebenso wie in Betreff des Zahnsystems lässt sich auch für die Behaarung nachweisen, dass das Fehlen, resp. eine besonders schwache Ausbildung derselben bei den Säugern auf Rückbildung beruht; über die mit Schuppen versehenen Formen siehe unten. Als eine die Rückbildung des Haarkleides bewirkende Ursache ist zunächst das Wasserleben zu nennen. So zeigen die erwachsenen Sirenen nur spärliche Reste eines Haarkleides, während ihre Embryonen noch Spuren einer über den ganzen Körper, auf Gliedmaassen und Schwanz sich erstreckenden dichten Behaarung besitzen. Eine ganz ähnliche Behaarung findet sich beim Nilpferd: während alte Exemplare auf Ober- und Unterlippe dicke Borsten besitzen, die auf der dorsalen Fläche des Kopfes und des Rückens spärlicher werden, zeigt die Kopfhaut und Nackenhaut eines Neugeborenen einen ziemlich dicken Besatz von Lanugo-artigen Haaren. Auch die Bartenwale zeigen noch Reste eines früheren Haarkleides, während bei den Zahnwalen in erwachsenem Zustande (mit Ausnahme von Inia) keine Haare sich mehr zeigen und nur im embryonalen Leben einige wenige Spürhaare zu beiden Seiten der Oberlippe vorhanden sind; beim Weisswal und Narwal fehlen auch diese selbst

beim Embryo (409, 449). — Als Beispiele von Rückbildung der Behaarung, welche in der einen oder anderen Weise mit dem Tropenklima im Zusammenhang steht, seien die Nackthunde, der äusserst schwach behaarte

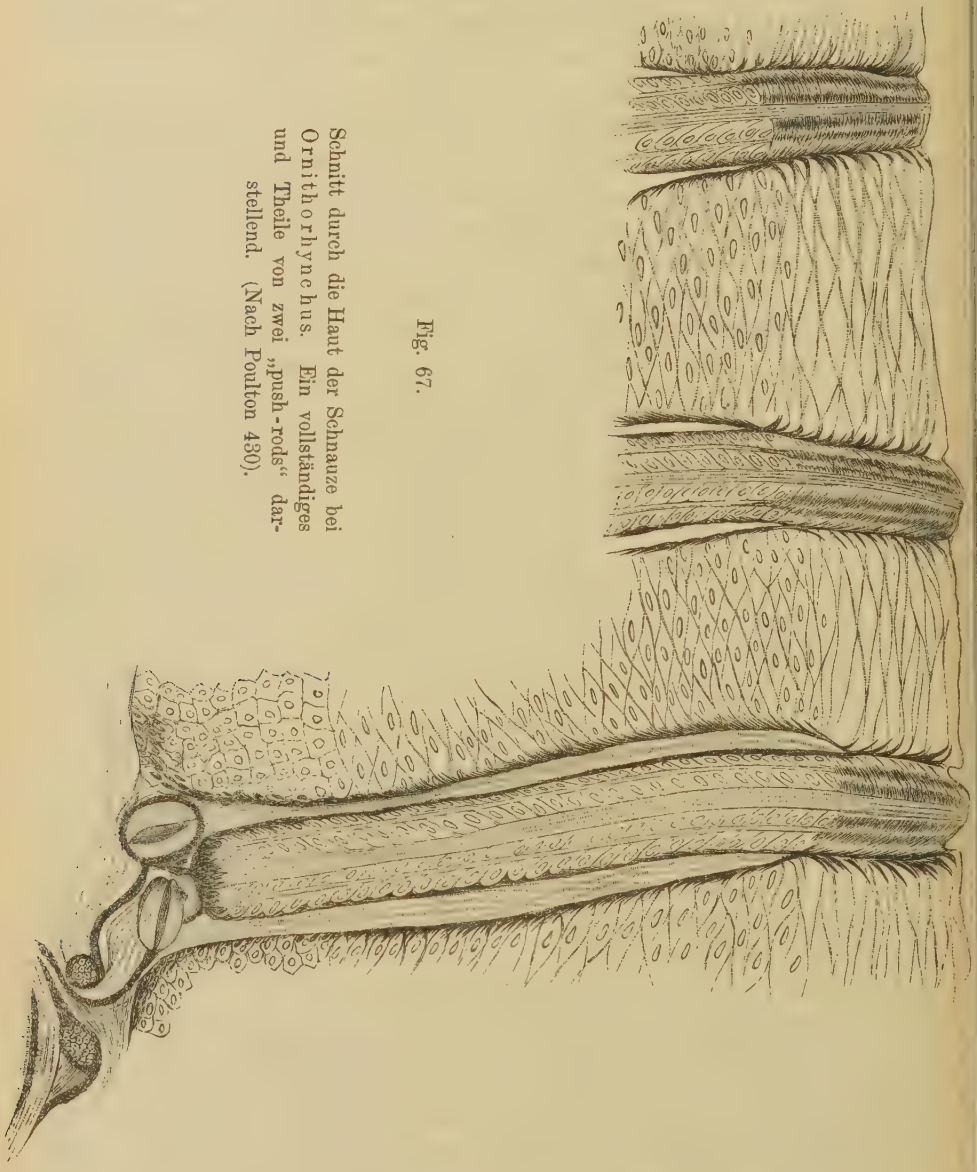


Fig. 67.

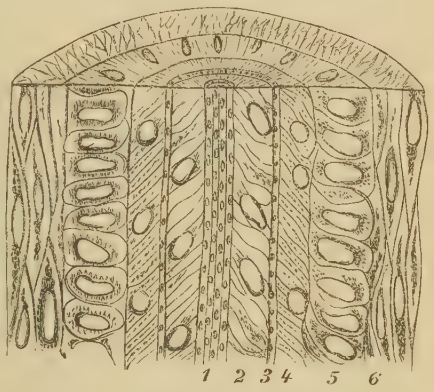
Schnitt durch die Haut der Schnauze bei Ornithorhynchus. Ein vollständiges und Theile von zwei „push-rods" darstellend. (Nach Poulton 430).

Orycteropus aethiopicus verglichen mit dem kältere Gegenden bewohnenden, reicher behaarten O. capensis, sowie vielleicht die Büffel Afrikas und die heutigen Elephanten erwähnt. Dass auch eine unterirdische Lebensweise eine weitgehende Reduction des Haarkleides bewirken

kann, beweist der fast nackte Nager Heterocephalus*) aus dem Somali-Lande. Völlig räthselhaft erscheint mir die fast vollständige Haarlosigkeit bei einer Fledermaus: Chiromeles torquatus, aus der orientalischen Region.

Eigenthümliche Organe, welche in der Haut des Schnabels von Ornithorhynchus angetroffen worden sind, mögen hier Erwähnung finden (430, 454). Sie sehen Haarwurzeln, welche von ihren Follikeln umgeben sind, aber keine Papillen besitzen, ähnlich und sind vollständig in das umgebende Gewebe eingebettet. Das obere Ende jeder dieser stäbchenförmigen Körper („push-rods") ist durch eine seichte Rinne von der Umgebung abgegrenzt. Das distale Viertel besteht aus dünnen Epidermisschichten mit Spuren von Kernen, die von Pigment umgeben sind. Die proximalen Dreiviertel bestehen aus vier Schichten von dachziegelförmig angeordneten Zellen. In der Achse verlaufen stark lichtbrechende Fasern, welche eigenthümliche Nervenendorgane epithelialen Ursprungs sind. Der proximale Theil jedes Stäbchens, an dessen Basis immer eine Gruppe von Tastkörperchen liegt, wird von der Epidermis durch einen röhrenförmigen Cutisauswuchs, der aussen zwei oder mehr papillenartige Fortsätze trägt, getrennt (Fig. 67, 68). Poulton ist der Ansicht, dass die „push-rods" obgleich sie eine gewisse Aehnlichkeit mit Haaren darbieten, doch schwerlich von solchen abgeleitet werden können.

Fig. 68.



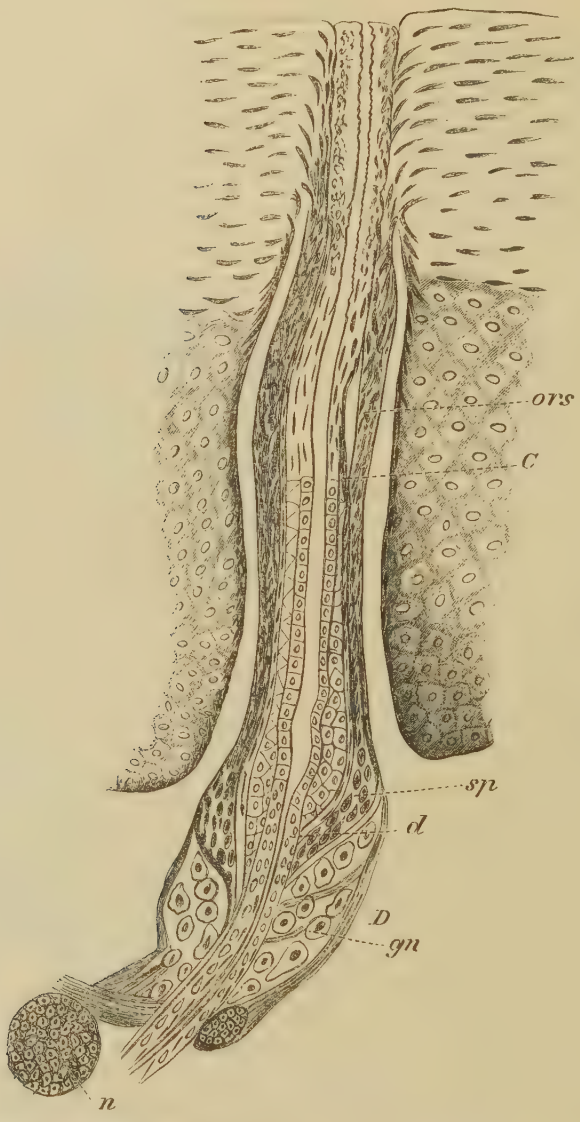
Ornithorhynchus. Längsschnitt durch den Theil eines „push-rod"; der Querschnitt ist schematisch wiedergegeben. Die verschiedenen Schichten sind mit Zahlen bezeichnet. (Nach Poulton 430.)

Bedeutend Haar-ähnlicher sind hohle Epithelcylinder, welche ebenfalls in der Haut bei Ornithorhynchus vorkommen und gestutzten Haaren gleichen (Fig. 69). Unter der Hornschicht der Epidermis ist der besagte Cylinder von einer Epithelschicht umgeben, welche einer äusseren Wurzelscheide nicht unähnlich sieht; proximal steht diese Schicht mit einer der Haarzwiebel vergleichbaren Epithelmasse in Verbindung, von welcher eine Schicht platter Zellen sich wieder zwischen die erste Epithelschicht (äussere

*) Vergleiche die vorzügliche Abbildung in Proceed. Zool. Society London. 1885. Taf. 54.

Wurzelscheide) drängt und der Cuticula oder der inneren Wurzelscheide oder beiden Gebilden entspricht. Der secretorische Theil des Drüsen-

Fig. 69.



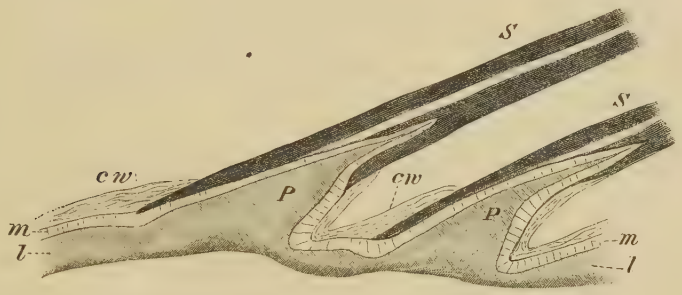
Ornithorhynchus. Hohler Epithelcylinder im Längsschnitt. *ors* Aeussere Wurzelscheide (?). Bulbus-ähnlicher Theil. *d* Ausführungsgang einer Drüse. *gn* ein Nervenganglion. *n* Nerv. *c* Cubische oder innere Wurzelscheide (?). (Nach Poulton 430.)

schlauches besteht aus kurzen säulenförmigen Zellen und einer Schicht glatter Muskelzellen.

Schuppen und Hautskelett.

Ueber Bau der Schuppen bei Manidae entnehmen wir der eingehenden Untersuchung Weber's (451) das Folgende. Die Schuppe ist bald kurz dreieckig, bald mehr rhombisch, bald langgestreckt und dreispitzig von Form, braun oder gelblich von Farbe, zuweilen mit Längsleisten auf der Oberfläche bedecken die Schuppen die dem Lichte zugekehrten Theile des Körpers in dachziegelförmigen Reihen. Jede Schuppe sitzt einer dorso-ventral stark abgeplatteten Hautpapille auf, welche mit ihrer Spitze nach hinten sieht; nur die Dorsalfläche der Papille wird vollständig von der Schuppe bedeckt, während die Basis der Ventralfläche stets von Schuppensubstanz frei ist (Fig. 70). Der Epidermistheil der Schuppe (auf der Dorsalfläche) besteht von innen nach aussen aus einem Stratum mucosum, welches die

Fig. 70.



Halbschematischer Bau zweier Schuppen von Manis tricuspis (vergrössert). *S* Hornschuppe. *P* Schuppenpapille der Lederhaut. *cw* Wall von verhornter Epidermis an der Basis der Schuppe. *c* Stratum corneum der Epidermis. *m* Unverhornte Epidermis. *l* Lederhaut. (Nach Weber 451.)

Matrix der Schuppe bildet, einer Lage verhornter Zellen mit schmalem Kern und einer Lage pigmentführender, mehr rundlicher verhornter Zellen; letztere gehen in die flachen, oberflächlichen Plättchen über. In Bezug auf den Entwicklungsgang der Schuppe sei bemerkt, dass zunächst eine starke papilläre Erhebung der Lederhaut besteht, deren Epidermisüberzug ganz allmählich Anlass giebt zur Bildung der eigentlichen Hornschuppe. Aus Weber's genauen Untersuchungen geht ferner hervor, dass die beim Embryo angelegte Zahl der Schuppen bei der weiteren Grössenzunahme des Thieres nicht zunimmt, sondern dass vielmehr eine Grössenzunahme der Schuppen stattfindet. Weber homologisirt diese Schuppen mit denen der Reptilien, von welchen sich die Schuppen der Maniden nur dadurch unterscheiden, dass der hornige Ueberbau histologisch verschieden ist und dass derselbe bei den Reptilien durch die Häutung regelmässig abgeworfen wird, während die Hornschuppen der Manidae bleibende Gebilde sind; der erlittene Verlust wird fortwährend, nicht periodisch gedeckt. Diese beiden Punkte sind aber Verschiedenheiten, die der Reptilienhaut und Säugethierhaut als solcher eigen sind.

Bei Anomalurus findet sich an der Unterfläche der Schwanzwurzel eine Anzahl (16 bei An. Beacroftii) Hornschuppen, die alternirend, dachziegelförmig angeordnet sind; in der Mitte der Berührungsfläche zweier benachbarter Schuppen bleibt ein minimaler Raum übrig, in dem einzelne Haare Platz finden. Die ziemlich dicke Hornschicht entwickelt sich aus dem epidermoidalen Ueberzuge einer sehr langgestreckten Lederhautpapille, deren Spitze nach hinten nicht oder nur wenig über das Niveau der Haut herausragt. Die tiefere Lage der Hornschuppe endet nicht am Ende der Papille, sondern setzt sich auf die nächstfolgende Hornschuppe fort (451).

Beim Biber liegt jeder Hornschuppe des Schwanzes eine riesige Lederhautpapille zu Grunde. Die tiefen epidermoidalen Einbuchtungen zwischen Papillen sind unabhängig von etwaiger Haarentwicklung; die dürftigen Haare wurzeln in den grossen Papillen und sind somit nicht Ursache der Einbuchtungen. Jede Schuppe und somit jede Papille hat einen bilateral-symmetrischen Bau. An den Papillen ist noch der Unterschied zwischen Dorsal- und Ventralfläche dadurch angedeutet, dass die nach vorn gekehrte Seite jeder Papille in ihrer Epidermis-Bekleidung Pigment führt, während die nach hinten gekehrte Seite pigmentfrei ist, also wie bei der Reptilienschuppe.

Nicht nur der dünn behaarte Schwanz der Tamandua tetradactyla, sondern auch der dicht und buschig behaarte Schwanz der Myrmecophaga jubata trägt gut abgegrenzte, besonders grosse Schuppen; in ihrem feineren Baue gleichen dieselben denen des Bibers. Bei Cyclothurus fehlen dagegen Schuppen.

Bedeutend rückgebildet ist die Beschuppung bei solchen Formen, wie Didelphys, Mus musculus und decumanus. Bei der ersteren ist sie noch deutlich imbricat; die Haare sind äusserst sparsam und nicht die Ursache der Einsenkungen, welche die Beschuppung bedingen. Der Schwanz der Manidae ist mit einer bei verschiedenen Arten verschiedenen grossen Anzahl Schuppenringe, deren jeder aus einer grossen Zahl einigermaassen viereckiger Schüppchen mit abgerundetem Vorderrande besteht, ausgerüstet. Diese Schüppchen sind als wirkliche Hornschuppen aufzufassen, die so sehr abgeflachten Lederhautpapillen aufsitzen, dass dieselben kaum noch über das Niveau der Haut hervorragen. Ueber das Verhalten der Haare zu der Beschuppung vergleiche oben pag. 940.

Bezüglich der Verbreitung der Schuppen mag Folgendes erwähnt werden (421, 433). Weit verbreitet sind sie bei Beutelthieren, Edentaten, Nagern und Insektenfressern, vereinzelt und meist sehr ausgebildet bei den übrigen. Die Glyptodonten und Gürtelthiere haben Schuppen am ganzen Körper (siehe unten), die Schuppenthiere nur an den, dem Lichte zugekehrten Seiten. Am Schwanze kommen Schuppen vor — meist über die ganze Peripherie — bei Beutelthieren, Edentaten, Nagethieren, Insectivoren und Halbaffen, an den Füssen bei denselben und ausserdem bei Monotremen, Raubthieren und Fledermäusen und an der Schnauze bei Beutelthieren, Insectivoren und Raubthieren. An den

Füssen ist selten die ganze Haut beschuppt; meistens tragen nur die Sohlen Schuppen, und wenn die letzteren hier schwinden, können sie noch an der Ventralfläche der Zehen als Hautringe erhalten bleiben (vergleiche oben pag. 927 über Mystacina und Hyrax). Eigenthümliche Specialisirungen finden sich bei Condylura, wo die Aussenfläche der Palmarfläche der vier inneren Vorderzehen mit einer Reihe von eigenthümlichen Schuppen versehen ist, welche zusammen ein Kamm-ähnliches Gebilde darstellen, sowie bei Ctenodactylus, bei dem die beiden inneren Hinterzehen mit einem hornigen Kammapparat ausgerüstet sind. Wie scheinbar launenhaft, d. h. nicht durch die Lebensweise erklärbar das Vorkommen der Schuppen ist, erhellt aus folgenden Thatsachen: Ptilocercus hat Schuppen, der dieselbe Lebensweise führende, intime Verwandte Tupaja entbehrt der Schuppen; Tarsius fuscomanus hat deutliche Schuppen am behaarten Schwanze, bei Tarsius spectrum fehlen sie vollständig am fast kahlen Schwanze. Bei Petrogale penicillata und Macropus ruficollis trägt der dicht behaarte Schwanz Schuppen, während solche den ebenfalls behaarten Schwänzen anderer Macropus-Arten fehlen.

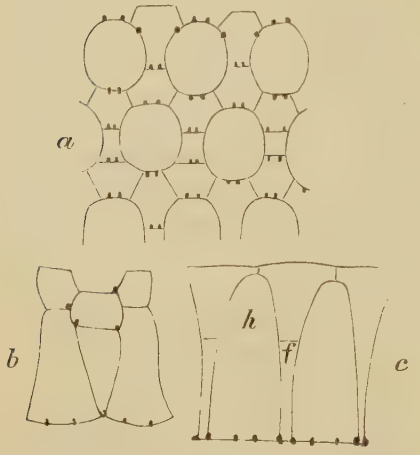
Wie bereits erwähnt (pag. 940), erklären Weber und de Meijere die Haarstellung als durch ein einstmaliges oder noch bestehendes Schuppenkleid bedingt. In Uebereinstimmung hiermit und gestützt auch auf die eben vorgeführten Befunde, betrachten genannte Autoren die Schuppen der Säugethiere als ein primäres Erbstück von Reptilien-artigen Vorfahren, die in einzelnen Fällen (Manidae, Dasypodidae, Anomalurus) eine secundäre Specialisirung erfuhr. Römer (435) hält dagegen die Schuppen der Säuger für secundäre Anpassungserscheinungen, die von echten Haarthieren erworben werden, weil ihnen dieselben für ihre Lebensweise, z. B. für den Schwanz als Greif- und Schutzorgan, vortheilhafter waren als die weniger feste Haarbekleidung.

Stets sind die Schuppen alternirend gestellt. Es hängt nur von ihrer Form ab, ob Schuppenringe entstehen (wie bei den viereckigen) oder nicht. Entgegen der behaupteten Stellung der Haare zwischen den Schuppen (siehe oben pag. 941), behauptet Reh (432), dass dieselben in der Schuppenpapille wurzeln; das „Mittelhaar“ de Meijere's tritt nach ihm aus der Mitte oder der Spitze der Schuppe hervor, die „Beihaare“ aus den Seiten.

Ein wirkliches **Hautskelett** trifft man unter den heute lebenden Säugethieren nur bei Dasypodidae an. Es lässt sich dieser Panzer von den bei den übrigen Edentaten vorkommenden Schuppen ableiten. Römer (435) hat bei Dasypus villosus und Tatusia novemcincta nachgewiesen, dass bei der Entwicklung des Gürtelpanzers zunächst eine starke papilläre Erhebung stattfindet, deren Epidermisüberzug ganz allmählich Anlass zur Bildung der eigentlichen Hornschuppen giebt. Der unterliegende Knochen entsteht durch eine secundäre Verknöcherung der Cutispapille, welche an verschiedenen Stellen vereinzelt auftritt und später zu einem einheitlichen Panzer verschmilzt. Dadurch werden die zwischen den einzelnen Schuppen sich anlegenden Haare und Schweissdrüsen theilweise verdrängt und rück-

gebildet. Die einfachsten Verhältnisse zeigt Tatusia (Fig. 71): an den Extremitäten und am Schulterpanzer sind die Schuppen noch wenig von einander verschieden. Nach den Seiten hin wird die Differenz zwischen Haupt- und Furchenschuppen deutlicher. Die Gürtel sind eine Modification desselben Schemas: die Hauptschuppen (*h*) sind die nach hinten breit auslaufenden, die dazwischenliegenden schmalen Schuppen mit zugespitztem Hinterende (*f*) sind Furchenschuppen. Bei Dasypus sind die Verhältnisse complicirter, indem immer mehrere Schuppen zu einer zusammengesetzten Schuppe vereinigt sind. Römer meint, dass jeder Gürtel einfach durch Verschmelzung von nebeneinander liegenden Schuppenpapillen gebildet sei, während de Meijere in den Gürteln eine secundäre Erscheinung erkennt, nämlich Hautfalten, welche an ihrer dorsalen Seite mehrere hinter einander gelegene Querreihen von Schuppen tragen können.

Fig. 71.



Tatusia novemcincta. *a* Schulterpanzer. *b* Hinterrand des Schulterpanzers. *c* Gürtel. *f* Furchenschuppen. *h* Hauptschuppen. (Nach De Meijere 421.)

Auch bei den Zahnwalen sucht Kükenthal (407) Reste eines Hautpanzers nachzuweisen. An der getrockneten Haut einer Neomeris phocaenoides ist die Rückenfläche mit einer zusammenhängenden Decke von Hautplatten, welche eine ziemlich regelmässige Anordnung in Längs- und Querreihen erkennen lassen, bedeckt. Auf jeder Platte erhebt sich ein Tuberkel, aus mehreren über einander liegenden Schichten bestehend; in der Mitte derselben befindet sich eine feine Grube, aus der hier und da ein kurzer, starrer, stabförmiger Körper hervorragt. Auch am dorsalen Theile des Kopfes finden sich vereinzelte Platten ohne Tuberkeln. Ferner findet sich eine Plattenreihe am radialen Rande der Vorderflossen sowie auf der dorsalen Mittellinie bei ihrem Uebergange in die Schwanzflosse. Bei anderen Exemplaren von Neomeris konnte eine derartige Hautbedeckung nicht nachgewiesen werden. Dagegen sind ähnliche Bildungen bei der verwandten Phocaena spinispinnis und communis vorhanden. Sie kommen beim Embryo der letzteren Art am vorderen Rande der Rückenflosse in Form von gut ausgebildeten Tuberkeln vor, welche sich durch geringere Pigmentirung von der dunkleren Haut abheben; ich habe diese Tuberkel an mehreren Embryonen verschiedener Grösse wiedergefunden. Kükenthal fand dieselben ausserdem noch an den Vorderrändern der Schwanzflossenflügel und am Vorderrande der Brustflosse. Bei der erwachsenen Phocaena sind sie auf die Rückenflosse beschränkt. Kükenthal konnte in dem Cutistheile

der Tuberkel Kalk nachweisen und fand, dass beim Embryo die Tuberkel Cutispapillen enthalten, so dass man von Schuppen sprechen kann; die Ablagerung von Kalk beim erwachsenen Thiere unterstützt die Ansicht, dass Reste eines Hautpanzers vorliegen. Kükenthal führt ferner den Umstand, dass J. Müller bei einem fossilen Delphin (Delphinopsis Freyeri) das Vorkommen harter Hautplatten nachzuweisen sucht, sowie die Wahrscheinlichkeit, dass die neben den Resten von Zeuglodon gefundenen Hautplatten wohl diesen Thieren angehört haben, zu Gunsten seiner Auffassung an, dass die Zahnwale von Thieren mit äusserem Skelett abstammen.

Krallen, Nägel, Hufe und Klauen.

Den Mittheilungen des neuesten Untersuchers dieser Gebilde, Boas (367), entnehmen wir Folgendes. Die Kralle zerfällt in zwei Theile: die Krallenplatte oben und die Krallensohle (auch Sohlenhorn oder Hornsohle genannt) (Taf. CIX, Fig. 2). Morphologisch bilden beide ein Ganzes, dagegen ist die Differenz der beiden Theile functionell von Bedeutung. Am distalen Ende der Kralle, wo Krallenplatte und Krallensohle zur Bildung der soliden Endspitze der Kralle zusammentreten, kann zwischen beiden eine röhrenförmige Lücke, welche durch eine lockere Hornmasse ausgefüllt wird, übrigbleiben. Dies ist das Ausfüllungshorn, so bei Halmaturus und Phoca. Während bei den Schildkröten, Krokodilen und Vögeln die Neubildung der Kralle von der gesammten Oberfläche des Rete ausgeht, ist bei den Säugethieren ein grosser Abschnitt des der Krallenplatte unterliegenden Rete steril, und zwar der distale Theil mit Ausnahme des terminalen Endes (Taf. CIX, Fig. 2 *α-β;* vgl. unten). So weit das fertile Rete, die Basalmatrix (Taf. CIX, Fig. 2 *b*), sich erstreckt, geht dieselbe in die Hornmasse über, während das dünnere sterile Rete scharf von derselben getrennt ist. Wie erwähnt ist auch das terminale Ende des Rete fertil: Terminalmatrix (Fig. 2 *tm*). Das hier gebildete Horn (Terminallage, Fig 2 *t*) hat oftmals eine etwas weichere Consistenz als die übrige Krallenplatte und eine sehr verschiedene Ausdehnung: sehr weit zurück erstreckt sie sich bei Echidna, während sie z. B. bei den Raubthieren schwach entwickelt ist. — Die Krallensohle wird dagegen von der ganzen Oberfläche des entsprechenden Rete gebildet. Sie wird gegen die Krallenspitze allmählich dicker, da die Abnützung mit dem Zuwachs nicht gleichen Schritt hält.

Bezüglich der Zusammensetzung der Kralle hat Boas nachgewiesen, dass dieselbe aus zahlreichen, in einander gesteckten Tüten besteht, welche je ein grosses Loch an der Oberseite haben; indem aber viele Tüten in einander gesteckt sind, entsteht kein äusserer Defect.

Die Basalmatrix und der ihr aufliegende Theil der Innenfläche der Krallenplatte (Matrixfläche) schiebt sich fast immer in der Mitte am weitesten distalwärts; so ist beim Menschen der Distalrand der Basal-

matrix (die sog. Lunula) eine sanft gebogene Linie, während die Basalmatrix z. B. beim Hunde so weit vorspringt, dass sie mit einem spitzen Fortsatz die Terminalmatrix erreicht, wodurch das sterile Rete in zwei getrennte Hälften getheilt wird. Wenn ein solcher medianer Fortsatz der Basalmatrix vorhanden ist, wird die Folge, dass die Krallenplatte in der Mitte weit dicker wird als seitlich, und hieraus resultirt das Zustandekommen einer Krallenspitze, indem die seitlichen, dünneren Theile der Krallenplatte schneller abgenutzt und abgestossen werden als der Mediantheil. Bei einigen Säugethieren (Maulwurf, Myrmecophaga, Lepus) wird die Verstärkung der Krallenspitze durch eine starke mediane Entwicklung der Terminallage bewerkstelligt. — Während der Proximalrand der Krallenplatte fast stets quer abgeschnitten ist, ist der Proximalrand der Krallensohle mehr oder weniger tief ausgerandet. Meist kommt es zu einer Verkürzung der seitlichen Theile der Krallensohle, sodass die Innenfläche der Krallensohle nicht mit der Matrixfläche zusammenhängt, sondern davon durch die sterile Fläche, welche bis an den Rand der Krallenplatte tritt, getrennt ist; diesen Theil des Randes der Krallenplatte nennt Boas den Sterilrand. Die Wachsthumsrichtung der Kralle ist der Achse der Cylinderfläche des sterilen Rete parallel; die mit der Krallenplatte verbundene Krallensohle muss derselben Richtung folgen.

Die Ringfalte der angrenzenden Haut, welche die Basalpartie der Kralle bedeckt und schützt, wird als Krallenwall (Fig. 2 *w*) bezeichnet. Derjenige Theil des Krallenwalles, welcher an die Krallensohle grenzt, der ventrale Krallenwall ist höchstens eine niedrige Falte, welche in den Zehenballen übergeht und von der Krallensohle durch eine offene Spalte getrennt ist. Der dorsale Krallenwall ist dagegen meistens stark entwickelt und seine ganze der Krallenplatte zugekehrte Oberfläche ist mit letzterer verbunden, sodass eine offene Spalte fehlt. Bei Echidna fehlt der Krallenwall gänzlich. Ausser dem Krallenwall findet man bei einigen Säugethieren (Raubthieren, Hasen etc.) der Krallenplatte lose anliegende basale Hautfalten, welche als „unechter Krallenwall" bezeichnet werden.

Die Oberfläche der der Kralle unterliegenden Weichtheile (Lederhaut und Rete) ist bald glatt, bald trägt sie Papillen und Leisten. Die Krallenplatte kann dadurch einen röhrigen Bau erhalten, dass feine Hornsäulen, welche den Enden der von dem Rete ausgehenden Papillen entsprechen, dieselbe in proximal-distaler Richtung durchlaufen, wie es der Fall beim Pferdehuf ist. Die sterile Partie kann mit longitudinalen Falten, Blättchen versehen sein, in deren Zwischenräumen ähnliche Blättchen der inneren Seite der Krallenplatte eingreifen (Pferd).

Aus Boas' Mittheilungen über die vergleichende Anatomie der fraglichen Gebilde hebe ich Folgendes hervor. Der Nagel des Menschen (Taf. CIX, Fig. 3) deckt den vordern Theil der Dorsalfläche des letzten Fingergliedes; die Unterseite und das vordere Ende desselben Fingergliedes ist mit regelmässigen parallelen Furchen versehen, zwischen denen die Oeffnungen der Schweissdrüsen sich befinden: der Zehenballen. Zwischen diesem ge-

furchten Theil der Haut und der vordern Anheftung des Nagels findet sich eine schmale, nach hinten geneigte glatte oder gerunzelte Partie, an welcher gewöhnlich lose Hornschüppchen zu bemerken sind. Der innerste Theil dieser Partie (Fig. 3 *s*), welcher der Schweissdrüsen entbehrt, entspricht dem Reste der Krallensohle. Der Nagel der niedern Affen unterscheidet sich von denen des Menschen ausser durch stärkere Wölbung durch grössere Ausdehnung der Krallensohle. Bei den mit „Krallen" versehenen Säugethieren (Insectivoren, Nager, Raubthiere etc.) ist die Krallensohle (Fig. 2 *s*) bedeutend stärker entwickelt, und die Krallenplatte ist in der Richtung von rechts nach links so stark zusammengebogen, dass die Seitenwände sich einander stark nähern (Fig. 4 *p*). Die Seitenwände sind im Vergleich mit der Mitte des Nagels kurz. Der Zehenballen ist wie beim Menschen mit zahlreichen Schweissdrüsen versehen.

Es ist leicht zu erkennen, dass die Krallenplatte und die Krallensohle eines „Krallenthieres" zusammen dem Huf des Rhinoceros (Fig. 5) entspricht. Dieser ist dadurch ausgezeichnet, dass die Krallensohle (= das Sohlenhorn) eine dicke, sehr feste Hornplatte bildet, welche mit dem distalen Rande der der Krallenplatte entsprechenden Partie innig verbunden ist, während das Sohlenhorn der krallentragenden Säugethiere meistens ganz locker ist. Die Krallenplatte ist beim Rhinoceros breit und kurz, die den Seitenrändern des menschlichen Nagels entsprechenden Theile derselben sind ebenso wie bei den meisten Krallenthieren einander sehr stark genähert, und zwar ist die Krallenplatte derartig zusammengebogen, dass die seitlichen Partien (*n'*) mit dem mittleren, ziemlich flachen Theile des Hufes spitze Winkel bilden. Hinter dem Hufe befindet sich bekanntlich ein grosser gemeinsamer Zehenballen. An den Huf des Rhinoceros schliesst sich derjenige des Pferdes (Taf. CIX, Fig. 6, 7). Derselbe besteht aus den drei Hauptpartien, welche von der Veterinär-Anatomie als Hornwand, Hornsohle und Hornstrahl bezeichnet werden. An der Hornwand (*p*), welche der Krallenplatte homolog ist, ist die Vorderfläche in der Richtung von rechts nach links viel convexer als beim Rhinoceros, und die eingebogenen lateralen Theile sind schräg nach innen und vorn gerichtet, so dass sie mit einander einen nach hinten offenen spitzen Winkel bilden (Eckstreben oder Eckstrebenwände, *n'*). Die Hornsohle (*s*) stimmt wesentlich mit der Krallensohle des Rhinoceros überein. Der Hornstrahl (*z*) entspricht dem Zehenballen und ist ebenso wie dieser mit Schweissdrüsen versehen; das elastische Bindegewebspolster des Zehenballens wird beim Pferde durch das sog. Strahlenkissen repräsentirt; die Hornschicht ist dick und im Gegensatz zu dem übrigen Hufhorn sehr elastisch*). — Bei den Klauen des Schweines fehlen die Eckstreben; eine kleine feste Krallensohle ist vorhanden, welche hinten concav ausgeschnitten ist; der Zehenballen grenzt unmittelbar an die Krallensohle. Beim Elenthier und Rehe ist die Krallensohle von derjenigen des Schweines dadurch verschieden, dass der

*) Ueber den feineren Bau des Pferdehufes vergleiche Nörner (424).

hintere, concave Ausschnitt noch viel tiefer geworden ist, so dass die ganze Krallensohle auf ein schmales Gebräme reducirt ist, welches dem untern Rande der Hornwand längs läuft; der vordere Theil des Zehenballens ist um so stärker entwickelt und reicht fast bis an die Spitze der Klaue. Beim Edelhirsche (Cervus elaphus) ist die Krallensohle nach Eber (380) vollständig von dem Zehenballen verdrängt; nach Boas kommt ebenso wie bei C. dama eine rudimentäre Krallensohle vor.*) Die Klaue des Rindes schliesst sich an diejenige des Elenthieres oder des Rehes; es ist jedoch die Reduction der Krallensohle noch bedeutend weiter gegangen, so dass sie beim erwachsenen Thiere fast nicht zu unterscheiden ist; beim Kalbe bildet sie einen schmalen Streifen längs dem unteren Rande der inneren, blättrigen Schicht der Hornwand und von gleicher Breite als dieser Rand, so dass der weitaus grössere Theil der Unterfläche des Klauenbeines von dem Zehenballen eingenommen wird. Beim Schaf hat Boas keine Krallensohle finden können, während sie nach Eber etwa ein Viertel der Sohlenfläche einnehmen soll. Beim Dromedar und Lama bildet die Krallensohle ein schmales Gebräme zwischen dem vorderen Ende des Zehenballens und der Hornwand; die Zehenballen, in welchen Schweissdrüsen nachgewiesen sind, sind bekanntlich bei den Camelidae stärker als bei anderen Artiodactyla.

Bei den im Wasser lebenden Säugethieren werden die Nägel oft rudimentär. Die Fingerverlängerung, welche bei manchen Pinnipediern auftritt, findet auf Kosten der Weichtheile statt. Selbstverständlich wird die Lage und Beschaffenheit der Kralle hierdurch alterirt. So haben Leboucq (329) und Reh (432) gezeigt, dass während beim erwachsenen Trichechus die Krallen bekanntlich rudimentär sind und weit von den Fingerspitzen entfernt sitzen, nehmen sie beim Fötus die Spitzen der Finger ein und ähneln derjenigen bei Phoca; die postfötale Verlängerung der Finger ist durch die stärkere Ausbildung des Zehenballens bedingt. Auch bei Otaria ist die Verlängerung durch die starke Entwicklung des Zehenballens hervorgerufen, während gleichzeitig Krallenplatte und Krallensohle rudimentär geworden sind; die letztgenannten Theile haben ihre gewöhnliche Lage oberhalb der Endphalange beibehalten. Während Manatus rudimentäre Krallen besitzt, fehlen dieselben bei Halicore im erwachsenen Zustande gänzlich; bei einem Fötus der letzteren meint jedoch Leboucq in der Höhe des vierten Fingers eine Nagelanlage beobachtet zu haben. Auch bei Embryonen von Delphinus delphis und Globiocephalus melas — bekanntlich fehlen Krallenbildungen bei allen Cetaceen — beschreibt derselbe Autor Bildungen, welche er als „specia-

*) Nitsche und Eber (380) weisen nach, dass die Hirsche nach der Beschaffenheit der Klauen in langballige (Cerv. alces. tarandus, virginianus, capreolus, Hydropotes inermis) und kurzballige (C. dama, axis, elaphus, canadensis, muntjac) geschieden werden können, und ist diese Eintheilung deshalb von Bedeutung, weil sie mit den von Brooke (Proceed. Zool. Soc. London. 1878) in Telemetacarpi und Plesiometacarpi, von denen die ersteren dem langballigen, die letzteren dem kurzballigen Typus angehören, zusammenfällt.

lisirten primären Nagelgrund", also als Nagelanlage auffasst. Auch bei einigen Lutra-Arten werden die Krallen rudimentär und können sogar ganz fehlen (Lutra cinerea der orientalischen und L. capensis der äthiopischen Region angehörig).

Noch nicht völlig aufgeklärt ist das von v. Jhering (395) beobachtete Verhalten bei Tamandua tetradactyla und Praopus hybridus: die langen, zum Theil enormen Krallen, welche besagte Thiere auszeichnen, werden im Innern einer völlig anders gebauten, breiten fötalen Endphalange (sic!) angelegt; durch die Endphalange sieht man die im Innern bereits angelegte Kralle durchschimmern. Es dürfte meiner Ansicht nach die fragliche Umhüllung zunächst mit einem Eponychium verglichen werden.

Hautdrüsen.

Bekanntlich hat man nach dem Vorgange der Anthropotomen zwei Arten Hautdrüsen bei den Säugethieren unterschieden, nämlich 1) Schweissdrüsen, tubulöse Hautdrüsen, Knäueldrüsen, und 2) Fett- oder Talgdrüsen, acinöse Hautdrüsen, Haarbalgdrüsen. Mehrfach ist jedoch mit Recht betont worden (Graff 387, Weber 450, Jess 396 u. a.), dass die Namen Schweiss- und Talgdrüsen irreleitend sind, da manche tubulöse (= „Schweissdrüsen") Drüsen fettiges Secret liefern, während gewisse acinöse Drüsen (= „Talgdrüsen") ein schleimiges Secret abscheiden. Wenn es auch hier und da seine Schwierigkeiten haben kann, auszumachen, ob eine Drüse echt acinös oder tubulös ist, da Mischformen vorkommen, dürften doch die Termini acinöse und tubulöse Hautdrüsen vorzuziehen sein. Jess (396) stellt sich bei Eintheilung der Drüsen auf den histogenetischen Standpunkt und benennt die tubulösen Drüsen, da sie als solide Fortsätze des Stratum Malpighii auftreten, primäre Hautdrüsen, während er die acinösen, weil sie als Auswüchse der äusseren Wurzelscheide des Haares entstehen, als secundäre bezeichnet. Doch ist hiergegen einzuwenden, dass auch die acinösen Drüsen an einigen Stellen (z. B. Praeputium, Glans penis) unabhängig von der Wurzelscheide direct aus der Epidermis entstehen können. Ausserdem hat de Meijere (421) nachgewiesen, dass die selbständige Ausmündung der tubulösen Drüsen nur ausnahmsweise vorkommt, nämlich bei Talpa, Canis familiaris caraibicus, Sus, Hippopotamus, mehreren Catarrhini und beim Menschen, während sie sonst immer mit den Haarfollikeln in Verbindung stehen.

Indem ich bezüglich des allgemeinen Baues der Hautdrüsen auf die histologischen Handbücher verweise, mögen hier nur einige, verschiedenen Säugethieren eigenthümliche Befunde Erwähnung finden.

Bei der Katze, dem Schafe und Rinde findet man die Knäueldrüsen meist nur etwas geschlängelt mit erweitertem, blindem Ende, eine eigentliche Knäuelbildung findet höchst selten statt, während der Hund, das Pferd und Schwein durchweg aufgeknäuelte Schlauchdrüsen besitzen.

Die Katze besitzt überhaupt nicht nur sehr verkümmerte Schlauchdrüsen, sondern sie können ihr an vielen behaarten Stellen gänzlich fehlen. Nur am Hinterkiefer Maul, und After sind sie stark entwickelt. An den Grenzgebieten der behaarten Haut (Uebergangsregionen) nehmen die Knäueldrüsen überhaupt bei allen Haussäugethieren an Grösse zu (Chodakowsky). Am allerentwickeltsten findet man die Knäueldrüsen in den ventralen Contactflächen der Haut, in den sogenannten „Schmiergruben" (370). Anders lauten die neuerdings gegebenen Angaben von Jess (396) über diesen Gegenstand: Schweissdrüsen in der behaarten allgemeinen Decke sollen nach ihm nur bei Pferd und Rind vorkommen, dem Hunde aber fehlen. Wirkliche „Schweissdrüsen" fand Jess beim Hunde nur an der unbehaarten Nasengegend, während die als solche von anderen Autoren gedeuteten Drüsen eine tubulöse Form von Talgdrüsen sein soll. Es mag in diesem Zusammenhange daran erinnert werden, dass viele Thiere, wie Hund, Katze, Schaf und Schwein, ja die Mehrzahl der Säugethiere, nicht „schwitzen", da es nicht zur Absonderung von tropfbar-flüssigem Secret, sondern höchstens zur Bildung von „Dunstschweiss" kommt. Bonnet hält überhaupt die Schweisssecretion der Knäueldrüsen für eine secundäre erst später erworbene Function. Das ursprüngliche Secret ist vorzugsweise fettreich.

Die Grösse der acinösen Hautdrüsen steht im Allgemeinen im umgekehrten Verhältniss zur Stärke des zugehörigen Haares. Kleiner an den stärkeren Haaren, erreichen sie ihre grösste Entwicklung an den feinsten Flaumhaaren, wo der Haarbalg als Anhängsel der Drüsen erscheinen kann, während gewöhnlich das Umgekehrte der Fall ist. Die rudimentärsten Haarbalgdrüsen besitzt das Schwein, die grössten das Pferd und der Hund. Die Form der Drüse ist abhängig von der Dichtigkeit des Haarwuchses, der Dicke und den Spannungsverhältnissen der Haut. Nur ein kleiner Theil der Talgdrüsen ist an einzelnen Stellen — an der Eichel, der Vorhaut (siehe unten), dem After, im Augenlid (Meibom'sche Drüsen) — ohne Beziehungen zu den Haarbälgen. Völlig fehlen die Talgdrüsen an den Zehen- und Sohlenballen im Hufe, den Klauen, Krallen, Hörnern, an den Zitzen des Kuheuters und dem Nasenspiegel des Hundes und der Katze (370). Die vornehmste Form der Talgdrüsen beim Pferde ist die sackartige, beim Rinde die kugelige und beim Hunde die röhrenförmige (396).

Der „rothe Schweiss" des Hippopotamus wird durch tubulöse Drüsen erzeugt, welche sich an der dorsalen Rumpffläche und der Vorderfläche der Extremitäten finden (449).

Den Cetaceen fehlen Hautdrüsen mit Ausnahme an den Augenlidern gänzlich. Bei Manidae kommen Talgdrüsen nur in der Analgegend in Gestalt grosser Analsäcke sowie grosser, isolirter, circumanaler Drüsen, sowie an den Haaren der Schnauzenspitze vor (451).

Es empfiehlt sich, die grosse Anzahl der besonderen Drüsen und Drüsenhaufen, welche den verschiedenen Säugethieren eigenthümlich sind, nach ihrem Vorkommen an den verschiedenen Körperregionen zu besprechen;

eingehende Untersuchungen über den feineren Bau vieler der zu nennenden Bildungen fehlen noch. Die Verschiedenartigkeit ihrer Anordnung, die Art der Ausmündung, Grössenverhältnisse und Verschiedenheit in der Lage, sowie endlich die Verschiedenartigkeit der Secrete ist, wie Weber (450) hervorhebt, doppelt überraschend, da es sich nur um zwei Drüsenarten handelt, einer acinösen und einer tubulösen.

Drüsenapparate am Kopfe. — Bei den Wiederkäuern finden sich im Nasenspiegel und der Unterlippe die Flotzmaul- oder Muffeldrüsen. Sie haben einen zusammengesetzt tubulösen Bau mit seitlichen, acinösen Ausbuchtungen. Ihr Secret erhält die erwähnten Hautpartien stets feucht.

Bei zahlreichen Wiederkäuern kommen gehäufte Hautdrüsen vor, welche ihrer Lage nach als Gesichtsdrüsen bezeichnet werden. Nach Weber (450) können folgende unterschieden werden:

1) Oberhalb der Orbita gelegene, supraorbitale Drüsen.
2) Drüsen vor den Augen, und zwar solche, welche unmittelbar vor dem inneren Augenwinkel liegen und eine mehr oder weniger tiefe Einsenkung des Os lacrymale verursachen können: Thränengruben, Cruminae, Folliculi s. sacculi lacrymales, suborbitale Drüse.
3) Drüsen vor den Augen aber vom inneren Augenwinkel weiter entfernt. Bei stärkerer Ausbildung kann sowohl Os lacrymale als supramaxillare für ihre Aufnahme ausgehöhlt sein: maxillare Drüsen.
4) Drüsen am Unterkiefer: inframaxillare Drüsen.
5) Drüsen hinter den Ohren: postauriculare Drüsen („Brunstfeige").

Der suborbitale und maxillare Drüsenapparat findet sich vielfach bei Antilopen und Hirschen; in sehr einzelnem Falle treten vielleicht beide zusammen auf. Am häufigsten findet sich die suborbitale bei Hirschen und einzelnen Antilopen sowie beim Schafe, weniger allgemein ist die maxillare Drüse bei Antilopen. Die übrigen Drüsenapparate sind seltener: supraorbitale Drüsen sind bei Rusa equina und Cervulus muntjac, inframaxillare bei Tragulus javanicus und postauriculare bei der Gemse und vielleicht bei Haplocerus montanus angetroffen worden.

„Ohne Zweifel haben wir es wohl stets mit mehr oder weniger zahlreichen und verschiedentlich stark entwickelten gehäuften acinösen und tubulösen Hautdrüsen zu thun, die entweder auf einer nackten oder behaarten Einsenkung der Haut ausmünden, wodurch nach aussen mehr oder weniger offene Drüsensäcke entstehen. In einzelnen Fällen sind solche Drüsensäcke nach aussen ausstülpbar. Anderseits können solche Drüsen auf einem nackten Hautstreifen ausmünden und bei starker Entwicklung einen bedeutenden Drüsenkörper bilden." (Weber).

Genaueres theilt Weber über die maxillare Drüse bei Cephalolophus pygmaeus mit. Vor dem vordern Augenwinkel liegt bei beiden Ge-

schlechtern eine ovale Anschwellung, die beim Männchen am stärksten vorspringt. Auf ihrer höchsten, nur sparsam behaarten Fläche trägt diese Anschwellung einen gebogenen haarlosen Streifen, der zahlreiche feine Löcher aufweist. Die Drüse ist ein durchaus compacter Drüsenkörper von ovaler Form und einigermaassen halbkreisförmig auf dem Querschnitt, welcher im Corium liegt und nur vermittelst ihrer zahlreichen Ausmündungen mit der Epidermis in Verbindung steht. Sie liegt in einer tiefen Aushöhlung des Lacrymale und Maxillare. Die hintere Partie der Drüse wird an ihrer dem Schädel zugekehrten Seite von einer Portion des Hautmuskels überdeckt, durch dessen Construction die Drüse gegen die Haut angedrückt wird, wodurch die Abfuhr des Secretes wird befördert werden. Dieses häuft sich an in kleinen Cisternen; sowohl acinöse als tubulöse Drüsen sind repräsentirt. Beim Weibchen scheidet ein Theil der tubulösen Drüsen ein ungefärbtes Secret, ein anderes einen blauen Farbstoff ab. Beim Männchen, wo der Drüsenapparat viel voluminöser ist, ist bei gleicher Structur das Secret ungefärbt. Die Hauptmasse des Secretes gehört zu zwei verschiedenen Eiweisskörpern, ein Albumin und ein Globulin.

Betreffs der suborbitalen Drüse beim Schafe wissen wir, dass sie aus enormen, zusammengesetzten acinösen und grossen, mit sehr entwickelter Muskulatur versehenen tubulösen Drüsen von sehr flacher Form besteht.

Bezüglich der postauricularen Drüsen hat Graff (387) einige Mittheilungen gemacht. Unmittelbar hinter den Hörnern hat die Gemse (ob beide Geschlechter ?) zwei seichte, schmale ausgebuchtete Furchen, welche unter langen Haaren verdeckt sind. Dieses Gebilde wird von isolirten acinösen Drüsen zusammengesetzt. Dieselben werden beim Männchen während der Brunst stark vergrössert.

Owen (426) hat eine lange Liste über Vorkommen der Gesichtsdrüsen verglichen mit der Lebensweise bei den Antilopen, aus welcher hervorgeht, dass die Gewohnheit in Gemeinschaft zu leben nicht, wie angenommen, Hand in Hand mit der Anwesenheit oder stärkerer oder schwächerer Ausbildung der fraglichen Hautdrüsen geht. Wir dürfen vielmehr annehmen, dass das Secret im Zusammenhange mit dem Geschlechtsleben steht und wahrscheinlich als Excitans wirkt.

Auch bei Phacochoerus wird das Vorkommen einer Drüse vor dem Auge erwähnt (426).

Beim Elephanten kommt in der Schläfengegend eine grosse, platte Drüse vor, deren Secret sich durch eine Oeffnung, welche halbwegs zwischen Ohr und Auge liegt, nach aussen ergiesst. Das Secret der Drüse, welches während der Brunst vergrössert ist, hat einen starken Moschusgeruch.

Sehr verbreitet ist das Vorkommen von Gesichtsdrüsen bei Chiroptera. Dobson (378) fand bei Männchen von 16 Phyllorhina-Arten einen Stirnsack, unmittelbar hinter dem aufrecht stehenden Theile des Nasenaufsatzes. Die Wände dieses Sackes sind gewöhnlich mit einem wachsartigen Secret bedeckt; ein Büschel langer Haare, welche vom

Grunde desselben ausgehen, ragen aus seiner Mündung hervor. Diese Cavität kann wie ein Handschuhfinger nach aussen umgestülpt werden. Beim Weibchen ist dieselbe rudimentär.

Bei der Mehrzahl der Taphozous-Arten kommt ein Drüsensack zwischen den Unterkieferhälften vor; auch hier ist er beim Männchen stärker entwickelt als beim Weibchen, wo er fehlen kann. Bei T. melanopogon fehlt er und ist durch ein Porenfeld repräsentirt. Bei Cheiromeles ist der Sack weiter caudalwärts gerückt; in demselben ergiesst sich beim Weibchen durch eine grosse Oeffnung, beim Männchen durch eine Serie von Poren das Secret einer Drüse, welche zwischen den Brustmuskeln gelagert ist. Ein ähnlicher, aber kleinerer Drüsenapparat kommt auch bei Phyllostoma und Molossus rufus vor.

Bei vielen Fledermäusen kommt eine Drüsenanhäufung jederseits zwischen Auge und Nasenloch vor.

Drüsenapparate am Rumpfe.

Weber (450) fand, dass beim Männchen von Halmaturus rufus das Haar in der Brust- und Bauchgegend an manchen Stellen eine krapprothe Farbe hat, welche dem Haare wie auf- oder eingepudert ist. Die Farbe kann sehr leicht abgerieben werden. Was die Haare angeht, so treten neben, im Mittel, einem bis drei Haaren mit dorniger Oberfläche zahlreiche, fünf bis sieben, von ersteren in Form und Ausmaass verschiedene, theilweise dünnere Haare durch eine gemeinsame Mündung nach Aussen. Thatsächlich vereinigen sich eine der Anzahl der Haare entsprechende Anzahl Haarfollikel, um gemeinschaftlich auszumünden. In diese gemeinsame Mündung tritt eine grosse Drüse von tubulösem Baue ein, die in ihrem histologischen Verhalten mit den Knäueldrüsen übereinstimmt. Diese Drüsen, denen die Secretion des rothen Farbstoffes zugeschrieben werden muss, sind so gross, dass sie in der tiefsten Cutislage eine Drüsenschicht bilden. Beim Weibchen desselben Thieres sind besagte Drüsen viel kleiner und sondern keinen rothen Farbstoff ab.

Bei Myrmecobius fasciatus (363) und Didelphys dimidiata (364) kommt in der vorderen Brustregion eine ungehaarte Hautstelle vor, auf welcher sich Drüsen verschiedener Art öffnen, nämlich 1) Talgdrüsen, 2) tubulöse Drüsen, 3) Follikel-Gruppen, welche Beddard als „sudoriparous follicles“ bezeichnet und deren Wände Muskelelemente enthalten, und 4) eine subcutan gelagerte zusammengesetzte tubulöse Drüse von bedeutender Grösse, deren Mündung nicht nachgewiesen worden ist. Ob dieser Drüsenapparat beiden Geschlechtern zukommt, ist nicht bekannt*). Auch bei Trichosurus ist eine Brustdrüse beobachtet worden.

*) Beddard giebt an, dass das von ihm untersuchte Exemplar ein Weibchen war, was ich nach Durchsicht des Catalogue of British Museum bezweifeln muss. Ich habe besagte Drüse beim männlichen Myrmecobius gefunden.

In der hinteren Brustgegend kommt bei der Fledermaus Ametrida*) — beim Männchen (ob beim Weibchen?) — eine quere Erhöhung der Haut vor, welche mit einem Drüsenapparate in Verbindung steht.

Bei den Soricidae (ob allen?) finden sich an den Lateralflächen des Rumpfes zwei Längsreihen von Drüsen. Es sind gewundene Drüsenschläuche, welche ein Secret von mehr oder weniger starkem moschusähnlichem Geruch absondern.

Dicotyles ist in der dorsalen Mittellinie der Lendenregion mit einer grossen Drüse versehen. Dieselbe ist in viele Loben getheilt und ihr durch einen Ausführgang austretendes Secret riecht sehr stark nach Moschus.

Am proximalen Theile des Schwanzes findet sich bei Myogale, und zwar am stärksten entwickelt bei M. moschata, ein Drüsenapparat. Die Drüsen dürften als modificirte Haarbalgdrüsen betrachtet werden können, das Secret sammelt sich bei M. moschata in grossen subcutanen Cavitäten, bevor es durch die Hautöffnungen dringt.

Bei Canis vulpes, lagopus und lupus an der Dorsalfläche des Schwanzes, etwas von der Basis entfernt, trifft man eine dünne behaarte Stelle, auf welcher Ansammlungen von acinösen Drüsen (die „Violdrüse") ausmünden. Die Drüse ist stärker entwickelt beim Männchen als beim Weibchen und stärker während der Brunstzeit als sonst. — Auch bei der Ziege soll eine ähnliche Drüse vorkommen.

Die Präputialdrüsen sind von Graff (387) bei den Haussäugethieren und beim Seehund untersucht worden. Die Präputien besagter Thiere weisen auf der inneren Platte sowohl acinöse als tubulöse Drüsen auf. Die ersteren sind Haarbalgdrüsen und zwar der Art, dass das Haar ein Anhangsgebilde des mächtig entwickelten Drüsenorganes ist; sie finden sich auch auf der äusseren Platte des Präputiums. Die acinösen und tubulösen Drüsen der inneren Platte in der Nähe von Orificium sondern das Smegma praeputii ab.

Eine bedeutende Entwicklung erreichen die Präputialdrüsen bei den Nagern. Vor allen ist der Biber zu nennen. Die eigentlichen Präputialdrüsen sind zwei mächtige (bei einem mir vorliegenden männlichen Exemplare 12 cm lange) und mit starker Muskulatur bekleidete Säcke. Ihr Ausführgang mündet beim Männchen an der Basis der Vorhaut, beim Weibchen in der Scheide aus. Nach Leydig**) geht die Absonderung des officinell wichtigen Bibergeils (Castoreum) von der ganzen inneren Fläche des Sackes in der Weise vor sich, dass die oberflächlichen Zellen auf den fältchenartigen Vorsprüngen, welche die Innenfläche des Sackes auszeichnen, sich selbst zu Bibergeil metamorphosiren. Das fertige Secret hebt sich als bräunliche Haut von den darunter liegenden Falten (Papillen) ab und zeigt sich mikroskopisch als geschichtete Masse, in der freilich kein

*) Dobson: Catalogue of the Chiroptera in British Museum 1878.

**) Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 2. 1850.

Erklärung von Tafel CIX.

Fig.

1. Ateles marginatus. Querschnitt durch die Haut der Schwanzspitze. *s* Schweissgang in der Oberhaut. *t* Tastkörperchen. Vergrösserung $\frac{100}{1}$.
2. Längsschnitt des distalen Endes einer Zehe des Hinterfusses von einem cynomorphen Affen.
3. Längsschnitt des distalen Endes der Krallenplatte und der nächstliegenden Theile vom Menschen (Vorderextremität). Die kleinen geschlängelten Linien deuten die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen an.

   In Figur 2 und 3 ist Stratum Malpighii roth, die Hornlage des Zehenballens und des Krallenwalles strohgelb, die Kralle ockergelb colorirt.
4. Ende der Zehe eines Krallenträgers (Erinaceus).
5. Ende einer Rhinoceros-Zehe, Unterfläche.
6. Pferdehuf, Unterfläche.
7. Medianschnitt durch die Zehe des Pferdes.

Fig. 2—7 sind schematisirt.

α—β Grenzen des sterilen Rete.
b Basalmatrix.
n' Eckstreben, *n''* Winkel zwischen diesem und dem vorderen Theile der Krallenplatte.
p Krallenplatte.
p 2, *p* 3 Mittel- und Endphalange.
s Krallensohle.
t Terminallage.
w Krallenwall.
z Zehenballen.

Fig. 1 Original; Fig. 2—7 nach Boas (367, 368).

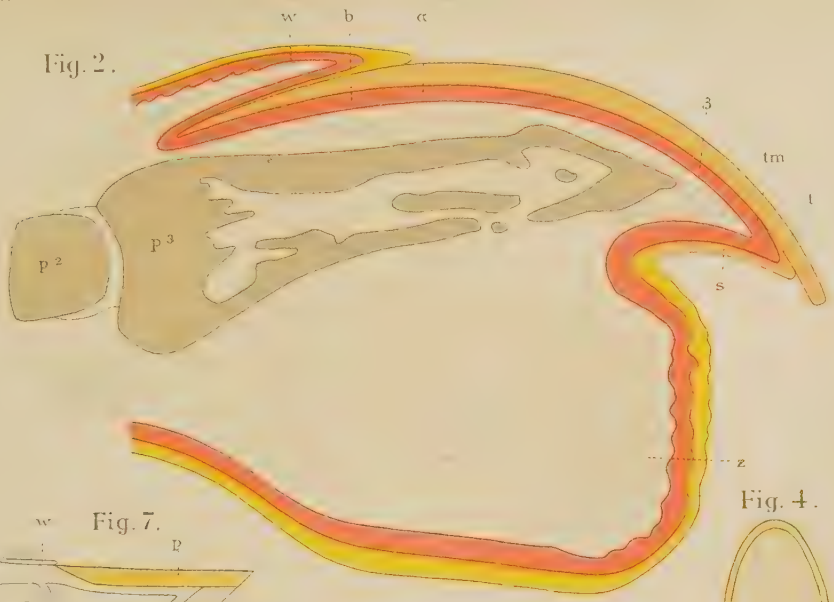


Fig. 2.

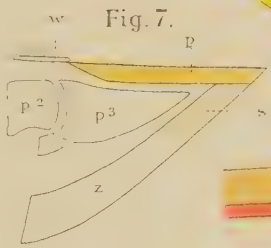


Fig. 7.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 1.

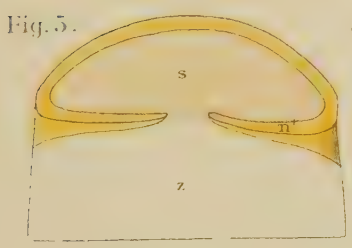


Fig. 5.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Zellencharakter mehr wahrgenommen werden kann, was ja übrigens auch vom Smegma praeputii des Menschen gilt. — Beim Hasen und Kaninchen liegt die Drüse an der lateralen Seite der Wurzel des Penis (respective lateralwärts vom Scheideneingang), lässt sich mit der Haut aufheben, welche an der lateralen Seite des Präputiums in einer halbmondförmigen Stelle, wo das Secret sich ergiesst, haarlos ist. Der grössere mediale Theil der Drüse hat bräunliche Farbe, der laterale Theil zeigt weissliche Knötchen; der erstere besteht aus gewundenen Canälen, die mit denjenigen der Schweissdrüsen übereinstimmen, während der weissliche Theil aus grossen Talgdrüsen, welche in Haarbälge münden, besteht. Das Secret des bräunlichen Theiles ist beim Kaninchen sehr stark riechend (165). — Owen (426) zählt Präputialdrüsen auch bei einigen anderen Nagern auf.

Am bekanntesten sind die Präputialdrüsen geworden, welche bei Moschus moschiferus und zwar nur beim Männchen vorkommen. Jede Drüse wird durch einen Sack von der Grösse einer kleinen Orange repräsentirt, welcher unter der Haut des Perineum liegt. Der Ausführungsgang öffnet sich vor der Präputium-Mündung. Das im Sacke enthaltene Secret ist dunkel oder chocoladenbraun.

Die Analdrüsen oder Analbeutel (Bursae anales) dürften bei den Carnivoren ihre grösste Entwicklung erreichen. Bei Hund und Katze liegt neben dem Mastdarm unmittelbar am After jederseits ein dünnwandiger Sack von Haselnuss- bis Wallnuss-Grösse, der mit einer Stecknadelkopfgrossen Oeffnung am Rande der Afteröffnung ausmündet, und dessen äussere Fläche von einem dem Levator ani und Sphincter externus entstammenden Muskellager bekleidet ist. Auf der Innenfläche münden in den Sack selbst tubulöse und acinöse Drüsen ein. Erstere sind zahlreicher und liegen im Grunde des Sackes und sind durchweg von zusammengesetzter Form. Die acinösen Drüsen liegen bei der Katze an der unteren und inneren Seite in Form zweier linsengrosser, weisser Hervorragungen; es sind stark entwickelte Talgdrüsen. Der Inhalt der Analsäcke besteht meist aus einer starken Schicht sich ablösender Epidermiszellen (370). — Eine enorme Grösse und ein energisch wirkendes Secret ist den Analdrüsen der Stinkthiere charakteristisch. Analdrüsen kommen allen Raubthieren zu; es können drei Paare (Hyaena brunnea) und selbst fünf Paare (Crossarchus) vorhanden sein. Auch bei Ornithorhynchus, Marsupialia, Edentata, Glires, Insectivora und Prosimiae sind Analdrüsen nachgewiesen worden.

Bei Eonycteris liegen jederseits des Afters zwei grosse Drüsenkörper; die sie bekleidende Integumentpartie ist nackt. Wahrscheinlich sind auch diese Drüsen als Analdrüsen zu deuten.

Als Perineal- oder Präscrotaldrüsen*) hat man bei den Viveridae einen Drüsenapparat bezeichnet, dessen Secret sich in einen zwischen Urogenitalmündung und After gelegenen Sack ergiesst. Diese Drüsen kommen

*) Vergleiche besonders: Chatin, Recherches pour servir à l'histoire anatomique des glandes odorantes des Mammifères. Annales d. sciences naturelles. Zoologie, 5. sér., Bd. 19, 1874.

jedoch nur bei den zur Gruppe der Viverrinae gerechneten Thieren — also, um nur die bekannteren Gattungen zu nennen, bei Viverra, Genetta, Paradoxurus, Arctictis, Nandinia — und zwar auch hier in sehr verschiedener Ausbildung vor. Diese „Zibethdrüsen" erreichen ihre höchste Ausbildung bei den Arten der Gattung Viverra. So sind sie bei Viverra civetta ein Paar medialwärts aneinander stossende Drüsen, welche beim Männchen zwischen Penis und Scrotum gelegen sind, beim Weibchen zwischen Vagina und Anus. Das Secret ergiesst sich aus der centralen Höhlung jeder Drüse durch zahlreiche, fast mikroskopische Oeffnungen in einen grossen Beutel, welcher durch einen sagittalen Schlitz, länger als Vulva oder Anus, mit der Aussenwelt communicirt. Die Innenfläche des Beutels, welcher dem Zibeth zum Reservoir dient, ist behaart und durch zahlreiche Falten ausgezeichnet.

Fig. 72.

Genetta tigrina; Weibchen. *a* Anus. *ag* Sonden in den Mündungen der Analdrüsen. *g'g''g'''* 3 Falten der Präscrotaldrüsen. *v* Vulva (Nach St. George Mivart, Proceed. Zool. Soc. London 1882.)

Bei Genetta und Hemigalea fehlt der Beutel, welcher als Zibeth-Reservoir fungirt, anstatt diesen findet sich eine seichte Hautrinne, welche sich zwischen Penis-Spitze und Scrotum, respective zwischen Vulva und Anus ausdehnt. Von dieser Längsfalte gehen schräg kopf- und lateralwärts gerichtete Falten aus (Textfig. 72); durch zahlreiche kleine Oeffnungen ergiesst sich das Secret aus den von den schrägen Falten bedeckten beiden Präscrotaldrüsen in dieselben. Bei Arctictis und Paradoxurus ergiesst sich das Secret in eine nackte Vertiefung vor dem Anus. Bei Nandinia münden die Drüsen auf einer nackten ebenso belegenen Hautstelle aus.

Bei allen Viverrinen werden die Präscrotaldrüsen von Muskelscheiden bekleidet, während die obengenannten Präputialdrüsen (bei den Nagern) nur von Bindegewebe umgeben werden. Das Secret der Präscrotaldrüsen hat einen typischen Moschusgeruch, eine butter- ohne honigartige Consistenz, frisch weiss, später gelb und endlich braun aussehend.

Zweifelhaft bleibt es, ob die von Chatin bei Herpestes ichneumon beschriebene halbmondförmige Drüsenmasse, welche das Rectum umgibt und sich nach den Geschlechtsorganen hin erstreckt, den Präscrotaldrüsen der Viverrinae homolog ist. Auch die Drüsengruppe, welche nach Chatin bei Meles zwischen Anus und der Schwanzwurzel liegt und ihr Secret durch eine quere Spalte an letztgenannter Stelle entleert, ist wohl kaum

den besagten Zibethdrüsen an die Seite zu stellen, sondern vielleicht eher als ein zweites Paar Analdrüsen zu betrachten*).

Beim Männchen von Noctilio öffnet sich hinter der Basis des Penis eine Tasche, deren Ränder mit einer Reihe von Papillen besetzt sind, und welche lateralwärts jederseits vertieft ist; in diese Tasche münden zwei Drüsen aus, welche ein dunkelbraunes, stark nach Moschus riechendes, Secret absondern**).

Drüsenapparate an den Gliedmaassen.

Die Männchen der Chiropteren-Gattung Saccopteryx sind durch das Vorkommen eines Drüsensackes in dem antebrachialen Theile der Flughaut ausgezeichnet. Die klaffenförmige Mündung dieses Sackes öffnet sich am freien Rande der Flughaut und in dessen nächster Nähe; sie führt in einen kleinen Sack — bei manchen Arten von Erbsen-Grösse —, dessen innere Fläche die Drüsenmündungen trägt, aus denen sich ein öliges, rothes, stark ammoniakalisch riechendes Secret ergiesst. Die Mündung des Sackes wird von zwei verdickten Rändern gebildet, von denen der eine höher als der andere ist und, wenn sich die Extremität in Ruhestellung befindet, den anderen überlagert, wodurch der Sack geschlossen wird; wenn dagegen die Extremität zum Fluge ausgestreckt wird, sind die beiden Ränder getrennt und der Sack ist geöffnet. Beim Weibchen ist dieser Apparat nur im rudimentären Zustande vorhanden.

Bei Hapalemur griseus ist an der Flexorseite des Unterarms eine ovale Stelle, welche statt der Haare von langen, stumpfen, stachelähnlichen Gebilden bedeckt wird. Nach Beddard (362) sind dieselben aus feinen Fäden zusammengesetzt, während Sutton (446) dieselben als von dem gehärteten Secrete der unterliegenden Drüse gebildet auffasst. Bei Lemur catta findet sich in ähnlicher Lage ein Sporen-ähnliches Gebilde mit unterliegenden Drüsen, den Schweissdrüsen ähnlich.

Bei Rhinoceros indicus findet sich an der Hinterfläche jeden Fusses etwa 70 mm proximalwärts von der Fusssohle eine Drüsenöffnung; dieselbe ist durch eine Hautspalte bedeckt. Die entsprechende Drüse ist von

*) Beiläufig sei hier die „Rückendrüse" bei Hyrax (Procavia) erwähnt. Bei allen Arten dieser Gattung findet man in der Mittellinie über den Lendenwirbeln eine Gruppe von Haaren, welche sich durch abweichende Farbe von den umstehenden unterscheidet; da diese Farbe (schwarz, weiss, gelb) innerhalb der Art constant ist, hat die Zoographie dieses Merkmal verwerthen können. Dieser „Rückenfleck" birgt eine nackte Hautstelle, welche als Hautdrüse bezeichnet worden ist, obgleich weder Ehrenberg noch später George (202) dort einen besonderen Drüsenapparat nachweisen konnten. Im folgenden Falle ist dagegen die abweichende Haarfarbe (und Haarausbildung) mit einem Drüsenapparat in causalen Zusammenhang zu bringen: beim männlichen Cynonycteris und Epomophorus, beim Männchen und Weibchen von Pteropus sind grosse „Drüsentaschen" jederseits am Halse nahe der Schulter vorhanden, aus welchen steife und lange Haare von von der übrigen Behaarung abweichender (gelblicher) Farbe hervorragen.

**) Ergänzend sei hier bemerkt, dass die p. 957 erwähnte Brustdrüse sowie ausserdem eine Drüse am Hinterkopfe zwischen den Ohren auch bei Petaurus vorhanden sind.

ovaler Form, 38 mm lang und 25 mm breit; im Innern ist ein Hohlraum; sie wird von einer Muskelschicht umhüllt (426).

Eine Klauendrüse oder ein Klauensäckchen soll nach Owen (426) den meisten Wiederkäuern zukommen*). Näher ist sie beim Schafe (370, 387, 422) untersucht worden. Das Klauensäckchen liegt über dem Querbande zwischen den beiden Hauptklauen, hat eine pfeifenartige Form mit nach aufwärts und rückwärts gerichtetem, abgerundetem Grunde und vorderer, enger Mündung. Die eingestülpte Haut trägt kurze Haare und ist mit abblätternder Epidermis bedeckt. Die Haarbalgdrüsen sind klein, die tubulösen Drüsen dagegen sehr mächtig, zusammengesetzt, oft mehrschichtig angeordnet. Nach Bonnet (370) besitzen sie spärliche glatte Muskulatur, nach Graff (387) fehlt ihnen eine solche gänzlich. Das Secret ist fettig mit charakteristischem Geruch, zumal während der Brunstzeit. Das Klauensäckchen erreicht seine bedeutendste Grösse an den Vorderfüssen des Männchens und den Hinterfüssen des Weibchens; bei castrirtem Thiere ist es sehr reducirt (422).

Die Sporen- oder Cruraldrüse der Monotremata. Diese ist bei Ornithorhynchus**) ein unregelmässig nierenförmiger, in dorsoventraler Richtung abgeplatteter Körper neben der Wirbelsäule dorsalwärts vom Acetabulum und Femur, bedeckt vom Panniculus carnosus und von einer Fascie, welche eine besondere Hülle für dieselbe bildet; ihre mediale Fläche grenzt an Musc. glutaeus maximus. Sie ist 3 cm lang und 2 cm breit. Vom äusseren Rande geht der etwa 5 cm lange Ausführungsgang ab; dieser verläuft bedeckt vom Musc. biceps femoris und medialwärts vom Musc. tibialis posticus und flexor longus hallucis, um, die Sehne des M. gastrocnemius kreuzend, die Basis des Sporns zu erreichen. Hier erweitert der Gang sich zu einem Sacke, welcher im Ligamente der Rückenfläche des Tarsus eingebettet ist und sich in den Canal des Sporns verdünnt fortsetzt. Der Sporn besteht aus einer hornartigen Substanz, ist conisch und mässig gekrümmt und endet spitzig; der ihn durchbohrende Canal endet schlitzförmig etwas proximal von der Spitze wie der Canal an den Giftzähnen der Schlangen. Nur beim Männchen ist der Sporn völlig ausgebildet, beim jugendlichen Weibchen findet sich ein rudimentärer solcher, beim erwachsenen dagegen fehlt er gänzlich. Ueber Lage etc. des Sporns siehe oben pag. 609. Nach Martin und Tidswell besteht die traubige Drüse im Juni aus Alveoli mit langen unregelmässigen Zellen, deren flache Kerne basal liegen. Die Kapsel besteht aus einer inneren fibrösen Schicht mit Gefässen und Nerven und einer äusseren aus glatten Muskelfasern. Die weiteren Ausführungsgänge haben gewöhnlich zwei Lumina und keine Muskelscheide. Der lange, gemeinsame Ausführungs-

*) Doch fehlt sie bei Hemitragus, Tragulus und Bos; ebenso bei Capra oder kommt nur an den Vorderfüssen vor; bei Cervulus und Tetracerus ist sie nur an den Hinterfüssen vorhanden.

**) Vergleiche besonders die neueste Untersuchung von Martin und Tidswell: On the Femoral gland of Ornithorhynchus. Proceed. Linnean Soc. of N. S. Wales. Vol. 9, 1895, pag. 471.

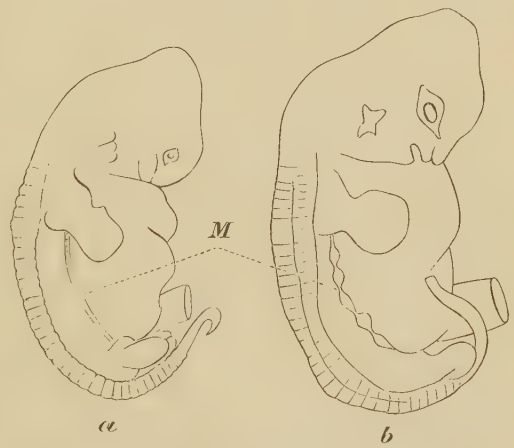
gang und seine Erweiterung wird von vier Lagen Epithelzellen, die auf einer Basalmembran sitzen, begrenzt. Bei dem im April getödteten Thiere ist das fibröse Gewebe der Drüse im Vergleich zu der eigentlichen Drüsenmasse viel mächtiger, die Alveoli sind kleiner, und das sich unmittelbar daran schliessende Stück des Ganges besteht nicht aus einer einfachen Schicht Säulenzellen, sondern gleich aus vier Zellenlagen. Die Drüsenzellen sind mehr kubisch, und ihre Kerne liegen central. Die Cruraldrüse wird von M. und T. als ein Schutzorgan aufgefasst. Im Juni wirkte die Injection des Secretes beim Kaninchen tödtlich, im April nicht.

Bei Echidna hat die Cruraldrüse eine länglichrunde Form, ist 26 mm lang und 20 mm breit*). Sie ist hier weiter distalwärts gelagert als bei Ornithorhynchus, nämlich in der Kniekehlengegend. Im übrigen wie bei Ornithorhynchus. Die Drüse bei Echidna ist aber nicht schwächer entwickelt als beim letzteren, wie dies von Owen und Giebel angegeben wird, wogegen der Sporn bei Echidna minder stark und mehr spitzig als bei Ornith. ist.

Die Mammarorgane.

Als erste Anlage der Mammarorgane hat neuerdings O. Schultze (439) bei Embryonen vom Schweine, von der Katze, dem Fuchse, dem Kaninchen, der Ratte, dem Eichhörnchen und dem Maulwurfe eine feine leistenförmige Linie kennen gelehrt, welche von der Wurzel der vorderen Extremitätenknospe bis zu der hinteren und der Inguinalfalte verläuft (Textfig. 73 und 74). Diese s. g. Milchleiste oder Milchlinie bildet die gemeinsame epitheliale Anlage des ganzen Milchdrüsenapparates. In dieser Anfangs gleichmässigen Milchleiste treten schon frühzeitig spindelförmige und ziemlich stark prominente Verdickungen auf, bedingt durch lebhafte Epithelwucherung. Ihre Zahl deckt sich mit der Zahl der bei den älteren Embryonen vorhandenen Drüsenfeldanlagen. Diese schon von früheren Forschern (Rein) beobachteten Verdickungen, von O. Schultze

Fig. 73 und 74.



Embryonen des Schweines zur Demonstration der Milchleiste und ihrer Derivate. *a* Embryo von 1,5 cm Scheitel-Steisslänge mit Milchleiste (*M*). *b* Embryo von 1,9 cm Scheitel-Steisslänge mit Milchhügeln und verschwindenden Zwischenstrecken (*M*). (Nach O. Schultze aus Bonnet 369.)

*) Vergleiche Westling, Anatomische Untersuchungen über Echidna. Meddelanden från Stockholms Högskola. Bihang Svenska Vet. Acad. Handl. Bd. 14, 1889.

als primitive Zitzen, von Bonnet (369) als Milchhügel bezeichnet (Textfig. 74), schnüren sich dann von der Milchleiste ab und die sie verbindenden Milchleistentheile schwinden spurlos*).

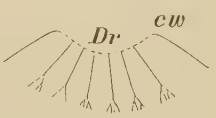
Im weiteren Verlaufe flachen sich die primitiven Zitzen ab; sie haben somit nichts mit den definitiven Zitzen zu thun. Die Epithelverdickungen rücken allmählich in die Tiefe und erscheinen als knopfförmige, in die Cutis vordringende Wucherungen des Stratum Malpighii. Dieses Stadium in der Mammarentwicklung nennt O. Schultze das der Milchpunkte. Diese Milchpunkte erfahren eine ventrale mediale Verschiebung, indem sie in einen zuerst lateral convexen Bogen der Medianlinie immer näher bis in ihre definitive Lage rücken. Der Umstand, dass die Anlage der Milchdrüsen und ihrer Zitzen stets dem Verlaufe der ursprünglich nahe dem Rücken gelegenen, von der Achselhöhle bis in die Leisten, resp. Schamgegend verlaufenden Milchleiste folgt, wirft neues Licht auf die zum Theil recht auffallende und auf den ersten Blick oft wenig verständliche Lage der Milchdrüsen bei den verschiedenen Säugethieren (vergleiche unten), aber auch auf das bisher strittige Phänomen der Hyperthelie und Hypermastie beim Menschen und bei den Thieren (369). Eine grössere oder geringere Vertiefung auf der Mitte der Epithelwucherung bildet die Mammartaschenanlage. Die fragliche Wucherung stellt nicht, wie von Rein angenommen wurde, die erste Anlage des Drüsenparenchyms selbst dar, entspricht also nicht den Epithelzapfen, welche sich bei der Entwicklung der Schweiss- und Talgdrüsen in die Lederhaut einsenken, sondern sie gestaltet sich später zum Warzenhof und zur Papille um, und erst aus ihrem Boden sprossen später die Drüsenanlagen hervor. Nach der Peripherie hin verdickt sich die Lederhaut und erhebt sich zu einem Wall, dem Cutiswall. Die ganze, eine flache oder tiefere Einsenkung der Haut darstellende Bildung wird als Drüsenfeld bezeichnet, weil aus dem Stratum Malpighii solide Sprossen in die Lederhaut hineinwachsen, aus denen sich die Milch absondernden Drüsen entwickeln. Auf einem späteren Stadium erhebt sich der die Drüsenausführgänge tragende Theil zu einer Papille oder Zitze.

Wenden wir uns zu einer vergleichenden anatomischen Betrachtung der Mammarorgane, so ist die primitivste bekannte Säugeeinrichtung bei Ornithorhynchus vorhanden: das Drüsenfeld ist durch keine Erhebung von der Umgegend abgegrenzt und nur durch geringere Behaarung ausgezeichnet, auf welchem Drüsenfelde eine Anzahl tubulöser Drüsen mit getrennten Ausführungsgängen ausmünden. Diese Drüsen werden nunmehr als Mammar-, resp. „Milchdrüsen“ aufgefasst (386). Auf dem Drüsenfelde kommen dieselben Haargebilde — Wollhaar und Stichelhaar — wie auf der übrigen Haut vor; die Milchdrüsen münden immer an den Stichelhaaren aus. Die Mammardrüse besteht aus zahlreichen Schläuchen,

*) Betreffs der Bedeutung der Milchleisten fasst Klaatsch (403) dieselben als einen Rest des Beutels (siehe unten) bei Placentalier-Embryonen auf und nennt sie desshalb Marsupialleisten. K. stützt diese Auffassung auf den Befunden bei Phalangista (siehe unten).

welche mit schmalem Mündungsstücke zum Drüsenfelde treten; die Schläuche haben Kolbenform. Die Drüse jeder Seite tritt durch einen Schlitz des Hautmuskels, sodass dieser als Compressor mammae wirkt. Da eine Papille stets fehlt — nur Meckel (112) beschreibt Papillenbildung am Drüsenfelde —, und da ein actives Ergreifen des Drüsenfeldes von Seiten des Jungen wohl nicht annehmbar ist, so dürfte das Secret einfach vom Jungen abgeleckt werden. Bei einem Exemplare hat Klaatsch*) neuerdings eine als „Mammarfurche" bezeichnete seichte Rinne gefunden, welche er auch auf Grund des mikroskopischen Befundes als Rudiment einer Mammartasche deutet. Bei Echidna kommt es zur Bildung einer persistirenden Mammartasche, wie wir sie als ein Stadium in der Ontogenie der übrigen Säugethiere kennen gelernt haben (Textfig. 75), und welche als der gemeinsame Ausgangspunkt für die Mammarorgane der höheren Säugethiere angesehen wird; zur Bildung einer Zitze kommt es auch bei Echidna nicht. Die Milchdrüsen sind auch hier tubulös und kommen beiden Geschlechtern der Monotremen zu. Westling (350) fand dieselben von so stattlicher Grösse bei einem männlichen Echidna-Exemplare, dass die Vermuthung vollkommen berechtigt erscheint, dass wir es hier mit einem noch in voller Function stehenden und durchaus keinem abortiven Organe zu thun haben; über die Secretbeschaffenheit wissen wir so gut wie Nichts. Dass beim Männchen von Echidna, ebenso wie dies von Ornithorhynchus bekannt ist, zwischen den Ausmündungen der beiderseitigen Milchdrüsen der Hautmuskel vorhanden ist, ist von Westling nachgewiesen; ich kann diese Angabe der gegentheiligen Ansicht Ruge's (436) gegenüber nach Durchsicht der fraglichen Präparate bestätigen. Owen, Haacke und Ruge fanden bei (der weiblichen?) Echidna ein intermammares muskelfreies Feld zwischen den Mündungen des beiderseitigen Drüsencomplexes. Es ist nachgewiesen worden, dass die Mammartaschen bei Echidna periodische Bildungen sind. Von diesen Mammartaschen hat man die zuerst von Caldwell und Haacke (390) näher beschriebene Bildung, den Brutbeutel, unterschieden; „beide sind im Wesentlichen von einander unabhängige Gebilde" (436). Der Brutbeutel ist eine mit kopfwärts gerichtetem Eingange versehene Tasche, welche nach vorn in zwei seichte Hautfalten ausläuft, in denen sich jederseits das Mammardrüsenfeld und die Mammartasche befindet. Im Beutel ruhen das Ei und später das Junge; beide finden hier Schutz, letzteres seine Nahrung zugleich. Die neuesten Untersuchungen von Klaatsch (l. c.) stellen die Beziehungen von Mammartaschen und Marsupium (Brutbeutel) in etwas anderer Weise dar. Klaatsch hat den Nachweis geliefert, dass bei Echidna das erste Auftreten des Beutels in einer paarigen Grube, den

Fig. 75.



Schema der Mammartasche bei Echidna. *Dr* Drüsenfeld (hier und in den folgenden Figuren punktirt). *Cw* Cutiswall. (Nach Klaatsch 398.)

*) Studien zur Geschichte der Mammarorgane. I. Theil. Aus Semon, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel, Bd. 2, 1895.

Mammartaschen, besteht, welche erst zu einer unpaaren Tasche, dem Marsupium, zusammenfliessen. Das Drüsenfeld selbst ist leicht erhaben, die Vertiefung in seiner Umgebung setzt sich nach hinten und median fort, so dass zwei miteinander convergirende Taschen da sind. Sowohl das erwachsene Thier als auch die Jugendzustände zeigen doch grosse Variabilität. „Wir finden Fälle, wo die beiden Mammartaschen sich gleichmässig selbständig von einander zeigen, dann solche, wo sie gleichmässig zusammenwirken zum Aufbau des einheitlichen Marsupiums, dann aber treten uns auch Zustände entgegen, wo eine einseitige Entwicklung stattfindet, wo die linke Tasche die rechte weit überwiegt. Dies sind alles Parallelen zum erwachsenen Zustande" (Klaatsch). Wie es scheint wird das Marsupium bei beiden Geschlechtern angelegt. Während, wie gesagt, die Mammardrüsen der Monotremen tubulöse Drüsen sind, so werden die Milchdrüsen aller übrigen Säugethiere von acinösen Drüsen abgeleitet. Man hat desshalb einen diphyletischen Ursprung für die Milchdrüsen der Säugethiere angenommen. Nun kommen aber bei Echidna auf dem Drüsenfelde auch Talgdrüsen zu stärkerer Entwicklung als an anderen Stellen der Haut, und damit werden auch Beziehungen zum Mammarapparate wahrscheinlich. Für die Ansicht, dass bei den Monotremen die tubulösen, bei den übrigen Säugern die Talgdrüsen zu „Milchdrüsen" sich ausbildeten, sprechen die von Klaatsch (401) gemachten Befunde: bei beiden Monotremen sowohl als beim Schaf und bei der Hirschziegenantilope sind die oberflächlichen Mammartaschendrüsen unzweifelhafte Talgdrüsen, während bei denselben Thieren die tiefen Mammartaschendrüsen auf Knäueldrüsen zurückzuführen sind. Es entstehen thatsächlich Umgestaltungeu der tubulösen Drüsen, die bei der Hirschziegenantilope sogar Bilder liefern, welche sich an die Milchdrüse bei derselben anschliessen und die Möglichkeit, dass sich bei den Hufthieren die tubulösen Drüsen am Aufbaue der Milchdrüse betheiligen, nahe legen (369).

Wenden wir uns nun zu den Beutelthieren, so zeichnen sich diese ebenso wie sämmtliche Placentalier durch das Vorkommen von Zitzen aus. Zunächst ist zu betonen, dass die starke Ausbildung und die lange Persistenz der Mammartasche, welche von Klaatsch (398) bei Perameles und Phalangista, von mir (411) bei Myrmecobius nachgewiesen ist, im Hinblick auf das Verhalten bei Echidna als ein primitiver Zustand beurtheilt werden muss. Charakteristisch für die besagten Thiere ist nämlich die Existenz eines Lumens in der Mammartaschenanlage, die weite Ausdehnung des Areolargewebes (d. h. des in besonderer Weise differenzirten Theile des Cutisgewebes, welcher zur Saugwarzenbildung in inniger Beziehung steht) und das Vorkommen von Haaren in den tiefsten Theilen der Tasche. Ich verweise besonders auf die Textfigur 76, welche einem mehr als halbwüchsigen Exemplare von Myrmecobius entnommen ist*).

*) Beiläufig mache ich auf das noch knorpelige vordere Ende des Beutelknochens (i), zwischen Muskulatur und Areolargewebe gelegen, aufmerksam, da dieser intime locale Zusammenhang des Beutelknochens und des Mammarorganes vielleicht auf intimere physio-

Die Zitze entsteht wesentlich durch eine Erhebung des Drüsenfeldes; doch wirkt bei ihrer Bildung der Cutiswall mit, der den Rand der Mammartasche darstellt, bei den einen mehr, bei den anderen weniger. Klaatsch (398) unterscheidet bei den Beutelthieren drei verschiedene Typen von Zitzen und begründet diese Eintheilung durch das Verhältniss der Höhe des die Tasche begrenzenden Cutiswalles und desjenigen des Drüsenfeldes. Von diesen verschiedenen Zitzenformen bei den Beutelthieren lassen sich diejenigen der Placentalier „ableiten". Die erste Reihe ist durch Halmaturus vertreten: im fertigen Zustande (d. h. während

Fig. 76.

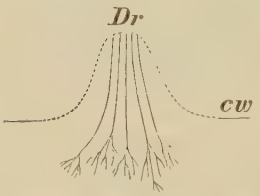
Verticalschnitt durch die Mammartasche von Myrmecobius fasciatus, juv. *a* Haare. *b* Stratum corneum. *b'* Hornpfropf. *c* Stratum Malpighii. *d* Schläuche des Stratum Malpighii. *f* Schweissdrüse. *g* Areolargewebe. *h* Quergestreifte Muskelfasern. *i* Knorpeliges Ende des Beutelknochens. (Original.)

der Lactationsperiode) ist sie ein erhabenes Drüsenfeld. Vor der völligen Erhebung desselben fungirt die Mammartasche als Scheide der Zitze. Der den Rand der Tasche bildende Cutiswall ist niedrig und wirkt bei der Zitzebildung nicht mit. Die Zitze erhebt sich in der Mitte einer Areola (Textfig. 77). Dieser Typus ist bei Prosimiae und Affen bis zum Menschen zu verfolgen. Für die zweite Reihe ist Didelphys typisch (Textfig. 78); diese Reihe setzt sich auf Muridae fort: wie beim ersten Typus sich der centrale Theil des Taschenninnern zur Zitze, doch wird der

logische Beziehungen zwischen beiden Organen hindeutet, als man bisher hat annehmen wollen. Es ist selbstverständlich: existiren wirklich bei den Säugern solche Beziehungen, so sind dieselben erworbene, nicht ererbte.

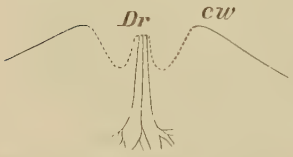
Cutiswall in die Bildung der fertigen Zitze mit einbezogen (Textfig. 79). Eine dritte Reihe verwerthet die in der zweiten angedeutete Rolle des Cutiswalles als Zitzenbildner in ausgedehnter Weise. So entsteht eine „embryonale" Zitze, wie sie bei Phalangista (Textfig. 80) und den Carnivoren zu finden ist. Die Zitze ist „primär" im Gegensatz zu den beiden ersten Reihen, wo dieselbe als secundär bezeichnet wird, d. h. bei Phalangista und den Carnivoren wird sie durch den Cutiswall gebildet; auf ihrem Gipfel erhebt sich eine secundäre Papille, die einer Erhebung des Drüsenfeldes, einhergehend mit der Reduction der Mammartasche, ihr Dasein verdankt. Die Areola ist auf der Höhe der Saugwarze zu suchen. Dieser Zustand ist durch Uebergänge mit den erst besprochenen Reihen verbunden. Eine vierte Reihe, welche an einen der Zustände bei Halmaturus anknüpft, führt die Persistenz der Mammartasche durch: ihr Innenraum wird Ausführgang, die Zitze ist „primär" d. h. ausschliesslich durch die Erhebung des Cutiswalles der Mammartasche gebildet; die Areola liegt im Innern des „Strichcanals", das Drüsenfeld an seinem Boden; der Strichcanal ist etwa den ausführenden Apparaten anderer Säugethiere analog, aber nicht homolog. Ein Pseudoareola tritt auf. Dieser Typus tritt beim Pferde, Schweine und den Wiederkäuern (Textfig. 81) auf.

Fig. 77.



Schema der Zitze beim Menschen im fungirenden Zustande. *Dr* Drüsenfeld, *Cw* Cutiswall. (Nach Klaatsch 398.)

Fig. 78.



Schema der Zitzenbildung bei Didelphys. *Dr* Drüsenfeld *Cw* Cutiswall. (Nach Klaatsch 398.)

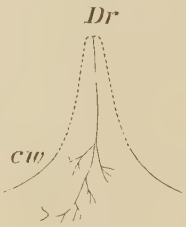
Die Zahl der Ausführgänge der einzelnen Milchdrüsen schwankt bei den Beutelthieren zwischen 5 und 13, bei den Halbaffen zwischen 1 und 10, bei den Primaten zwischen 2 und 12, bei den Nagern (Muridae) zwischen 1 und 8, bei den Raubthieren ist sie häufig 5; unter den Insectivoren hat die Zitze bei Talpa 1—2, bei Erinaceus 1, bei Sorex 2 Ausführgänge (Klaatsch). Kleine Embryonen der Zahnwale haben mehrere Ausführgänge und lehren somit, dass das Vorhandensein eines einzigen Ausführganges beim erwachsenen Thiere eine secundäre Erscheinung ist.

Die Angaben über Zahl und Anordnung der Zitzen lauten in der Literatur ausserordentlich verschieden, was wohl öfter die Folge von ungenauer Beobachtung oder unzureichendem Material als von individuellen Schwankungen des Organs selbst ist. „Als maassgebend für die Lage der Milchdrüsen, ihre Zahl und Ausdehnung über die Ventralfläche", meint Bonnet (369), „darf die Lebensweise, die Art der Nahrungsaufnahme, die Haltung des Thieres in Ruhe und Bewegung, die Thoraxform, die Zahl der Jungen und die Art und Weise, wie dieselben von der Mutter getragen werden, sowie endlich die möglichst leichte Zugänglichkeit für

die Jungen erachtet werden." Wenn auch die Bedeutung der genannten Factoren für Lage, Anzahl etc. der Zitzen nicht zu verkennen ist, so erhellt doch aus folgender Uebersicht, dass auch bei Thieren, welche sich in besagter Hinsicht durchaus gleich verhalten, die Anzahl und Lage derselben eine verschiedene sein kann.

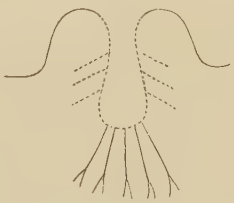
Halbaffen: Tarsius hat ein axillares Zitzenpaar und ein in der Höhe des Nabels. Stenops hat zwei pectorale Zitzenpaare. Bei Microcebus sitzt eins an der Brust, das andere in der Inguinalgegend. Galago hat drei Paar, zwei an der Brust und eins am Bauche. Indrisinae haben ein pectorales und Chiromys ein inguinales Paar. Für Lemur geben Owen, Peters und Flower zwei Paare an, Bonnet und ich fanden nur ein pectorales. Bei allen Primates ist ein pectorales Zitzenpaar typisch; ebenso beim Elephanten, Myrmecophaga, Manis (axillar) und bei Sirenia; auch Dasypodidae haben ein pectorales Zitzenpaar mit Ausnahme von Tatusia, wo ausserdem ein inguinales vorkommt. Von den Insectivoren hat Erinaceus 5 Paar (von diesen ist ein Paar axillar, eins inguinal), Gymnura 2 Paar (1 axillares und 1 inguinales), Potamogale 1 inguinales, Solenodon 1 Paar, etwas weiter kopfwärts als der After gelegen, Myogale 3 Paar (1 postaxillares, 1 in der Höhe etwa der siebenten Rippe, 1 inguinales), Talpa 3 Paare (thoracal); unter allen Säugethieren die grösste Anzahl: 12 Paare hat Centetes, was selbstredend mit dem Umstande, dass C. die grösste Anzahl Junge in einem Wurfe: bis zu 21 gebiert, im Zusammenhange steht (148) *). Unter den Nagern haben die Leporiden häufig 2 pectorale und 3 bauchständige Paare, Muridae 5 (davon 2 pectorale) Myopotamus 1 am Rücken, Capromys 1 am Oberschenkel (369). — Raubthiere. Die grössern Hunderassen besitzen 5, die kleineren, die Katze, der Schakal und Wolf 4 Paare, die übrigen Felis-Arten (426) meist 3, der Bär 3, Lutra, Enhydris, Cercoleptes 1 ventrales, Walross, Paradoxurus, Herpestes und Hyaena 2, Phoca 1 Paar; bei Pinnipediern liegen sie meist in der Nähe des Nabels (426). — Ungulata. An den in der Leisten- und Schamgegend zu „Eutern" vereinigten Milchdrüsen finden sich beim Rinde 2—8 (meist 2) Paare Zitzen, deren caudales Paar (die „Afterzitzen") mehr oder weniger verkümmert ist; Schafe und Ziegen besitzen 1, erstere mitunter 2 Paar Zitzen, von denen das rudimentäre Paar cranial liegt. Tylopoden, Giraffen, Hirsche, Bubalus, Anoa, Oryx, Oreas, Tragelaphus, Redunca, Cephalolophus, Tetracerus,

Fig. 79.



Schema der Zitze von der Maus (adult). Siehe Fig. 77.

Fig. 80.

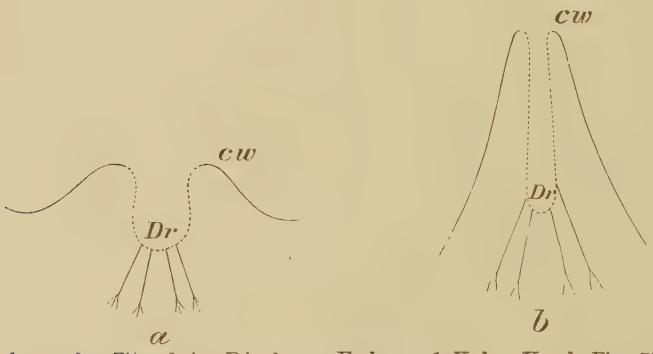


Schema der Zitze bei Phalangista (Beuteljunges). Vergl. Fig. 77.

*) Ueber Anzahl und Anordnung der Zitzen bei den Beutelthieren siehe unten pag. 976.

Cervidae verhalten sich wie die Rinder, Hippopotamus, Antilope (s. str.), Catoblepas, Moschus wie die Ziegen. Das Hausschwein hat 4—8, das Wildschwein 4—6, Dicotyles 2 (ventral und inguinal), Phacochoerus 3 Paare (1 inguinales, 2 ventrale). Equus, Tapir, Rhinoceros hat ein inguinales Paar (369, 426). — Hyrax hat jederseits eine Zitze in der Achselgegend und zwei in der Leistengegend, Dendrohyrax nur die Zitzen in der Leistengegend (Matschie) — Chiroptera besitzen meist nur 1 Paar pectorale und zwar meist postaxillare Zitzen. Bei Atalapha noveboracensis finde ich ausser einem pectoralen noch ein postaxillares Paar; dasselbe findet Allen ausserdem bei Phyllorhina und Nycteris, wo ich nur pectorale Zitzen antraf. Eine sehr bemerkenswerthe Beobachtung hat Dobson*) gemacht: bei mehreren Männchen einiger Fledermäuse, nament-

Fig. 81.



Schema der Zitze beim Rinde: *a* Embryo, *b* Kuh. Vergl. Fig. 77.

lich bei Cynopterus marginatus und Cynonycteris grandidieri, sind die Zitzen während der Lactation ebenso gross wie beim Weibchen, wesshalb D. es für wahrscheinlich hält, dass, wenn in demselben Wurfe zwei Junge geboren werden, das Männchen dem einen als Amme dient; niemals fand D. mehr als ein Junges an der Zitze der Mutter; zwei würden derselben beim Fliegen übrigens sehr hinderlich sein. Temminck (148) hat bei den Weibchen von Megaderma und Rhinolophus, ich ausserdem bei denen von Phyllorhina zwei Auswüchse, welche Zitzen ähneln, in der Schamgegend gefunden. Man hat nachgewiesen, dass sich die Jungen an diese Gebilde ebenso wie an die pectoralen Zitzen festsaugen, ohne etwas über die wahre Natur der ersteren feststellen zu können. Durch mikroskopische Untersuchung dieser Gebilde bei Phyllorhina speoris habe ich nachweisen können, dass dieselben factisch abdominale Zitzen sind, welche mit je zwei Ausführgängen versehen sind. Auch ein entsprechendes abdominales Milchdrüsenpaar ist vorhanden.

Bei Galeopithecus (159) sind zwei pectorale Zitzenpaare vorhanden.

Bei Cetacea (449) liegt eine Zitze jederseits neben der Vulva in einer Tasche, die durch einen Schlitz nach aussen mündet. Dieser Schlitz

*) Catalogue of the Chiroptera in British Museum. 1878.

wird von zwei längs verlaufenden Hautfalten begrenzt. Von der Zitze selbst ist unter gewöhnlichen Verhältnissen nichts zu sehen. Bei Globiocephalus melas mündet ein einziger weiter Ausführgang auf der Zitzenspitze aus, der, nach innen an Weite zunehmend, in eine Art Cisterne übergeht, in welche die Drüsengänge von allen Seiten her einmünden. Einzelne Drüsenläppchen münden aber auch bereits vor der cisternenartigen Ausweitung in den Ausführgang. Die Cisterne weist ebenso wie die quergestreifte Muskellage, welche die Drüse bedeckt, darauf hin, dass die Milch durch Muskeldruck dem Jungen ins Maul gespritzt wird, was übrigens auch direct beobachtet wurde. Die Zitzentasche betrachtet Klaatsch als eine durch Anpassung an das Leben im Wasser erworbene Bildung, welche nicht mit der Mammartasche homolog ist, wogegen Kükenthal dieselbe auf Grund embryologischer Untersuchungen für eine persistirende und etwas modificirte Mammartasche hält. Balaenoptera rostrata, sibbaldii und Hyperoodon verhalten sich übereinstimmend; nur kommen bei dem erstgenannten Thiere zwei Ausführgänge vor. Auch beim Männchen der Cetacea hat Weber Zitzenrudimente neben Penis oder Anus nachweisen können. Kükenthal (409) fand bei Embryonen von Phocaena communis und Globiocephalus melas 4 Paar primitive Zitzen.

Der Mammarapparat und das Marsupium bei den Beutelthieren.

Ich knüpfe hier an Klaatsch's Befunde bei Echidna (siehe oben pag. 967) an. Die dort erwähnte Verwerthung der Mammartaschen zur Beutelbildung sehen wir bei den Marsupialiern fortgebildet. Die neue unpaare Bildung entsteht hier bereits sehr frühzeitig. Bei Phalangista vulpina findet jedoch Klaatsch (400), dass die Wände der Mammartaschen die Ränder des Beutels mit bilden helfen, indem die Mammartaschen sich nicht nur in die Fläche, sondern auch in die Tiefe beträchtlich ausdehnen; die rechte Mammartasche stellte bei dem von K. untersuchten Individuum eine beutelähnliche Bildung dar, welche sich über den Bereich des Marsupiums hinaus lateralwärts und nach vorn erstreckte. Die Ränder des Beutels besorgen gleichzeitig die Umwallung der Mammartasche und stehen mit dem medialen Rande derselben in continuirlichem Zusammenhang.

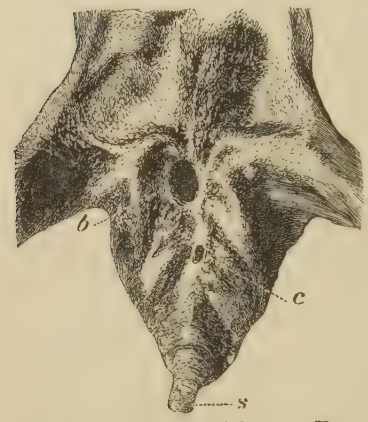
Auch das Marsupium des neulich entdeckten, ziemlich isolirt stehenden Notoryctes typhlops (Textfig. 82) hat theilweise die Paarigkeit bewahrt: der etwa 8 mm tiefe Beutel öffnet sich nach hinten; eine seichte Rinne geht von seiner Oeffnung zur Cloake. Vom Fundus des Beutels gehen lateralwärts zwei kurze Ausstülpungen aus, an deren Eingange je eine Zitze sich erhebt. Bei den übrigen Beutelthieren ist wenigstens beim erwachsenen Weibchen keine Duplicität zu erkennen*).

Ich lasse eine Uebersicht über die Beschaffenheit des Mammarapparates und des Marsupiums bei den Weibchen der verschiedenen Familien der Beutelthiere folgen.

*) Katz's (115) Angabe, dass bei Petaurus breviceps das Marsupium zwei Blindsäcke bildet, habe ich an drei von mir untersuchten Exemplaren nicht bestätigen können.

Bei Macropodidae, Phalangeridae und Phascolomyidae ist ein gut entwickeltes, gegen das Becken hin sich vertiefendes, mit kopfwärts gerichteter Oeffnung versehenes Marsupium vorhanden. — Die Peramelidae haben ebenfalls ein gut entwickeltes Marsupium, aber die Beutelmündung ist nach hinten gerichtet. —

Fig. 82.



Notoryctes typhlops. Erwachsenes Weibchen. *b* Marsupium. *c* Cloake. *s* Schwanz. Etwa natürliche Grösse. (Original.)

Bei Dasyuridae variirt die Ausbildung des Marsupiums in bemerkenswerther Weise. Bei Dasyurus bildet der wenig tiefe Beutel zur Zeit, wo Junge vorhanden sind, eine weite, ventralwärts und zwar mehr nach hinten als nach vorn geöffnete Tasche, deren freier, die Mündung begrenzender Rand sich vollständig über jenen zu schliessen vermag. „Mit der vorschreitenden Ausbildung der Jungen, oder was gleichbedeutend damit ist, mit der grösseren und massigeren Entwicklung der Milchdrüsen geht eine Reduction, ein fast gänzliches Verstreichen der bei der Geburt der Jungen und noch einige Zeit nachher so sehr ansehnlichen Beutelfalten Hand in Hand“ (115). Es ist wahrscheinlich, dass, wie Katz (115) hervorhebt, wohl auch bei allen anderen, mehr als zwei Junge auf einmal zur Welt bringenden Beutelthieren die Sache sich ähnlich wie bei Dasyurus verhält. So konnte K. bei Acrobates beobachten, dass bei mächtiger Entwicklung der Milchdrüsen die Marsupialfalten zurückgehen. Bei Phascologale und Sminthopsis wird der Beutel, wenn am besten entwickelt, durch eine vertiefte, schwach behaarte, von einer continuirlichen, hohen Ringfalte umgebene Integumentpartie gebildet; bei einigen, meist jüngeren Exemplaren sind nur lateralwärts Hautfalten ausgeprägt. Recht instructiv liegen die Verhältnisse bei Thylacinus: beim jugendlichen Weibchen (80) wird das Marsupiumfeld durch schwächere Behaarung ausgezeichnet und jederseits von einer gut markirten Hautfalte begrenzt, während kopf- und caudalwärts keine Reliefveränderung die Marsupiumgrenze bezeichnet; bei einem völlig entwickelten Weibchen finde ich ein gut entwickeltes, nach hinten stark vertieftes Marsupium (also ein nach vorne offener Beutel), aber auch mit vorderer, durch eine Hautfalte markirter Begrenzung, während Owen (426) den Beutel „backward or ventward“ geöffnet fand. Bei einem mir vorliegenden nicht völlig erwachsenen Weibchen von Sarcophilus ist der Beutel wenig, aber nach vorne vertieft, so dass die Oeffnung als „backward or vent-ward“ gerichtet bezeichnet werden kann. Wenn auch die genaue Untersuchung der unterliegenden Muskulatur abzuwarten ist, um die hier besprochenen Befunde bei Dasyuridae sicher beurtheilen zu können, scheint es nach den oben kurz

erwähnten Befunden, welche sich keineswegs mit den bisherigen Angaben decken, dass bei den Dasyuridae die ursprüngliche Marsupiumform eine von einer kreisförmigen Falte umschlossene Integumentpartie war, sodass also die „Beutel"-Oeffnung rein ventralwärts gerichtet war, welcher Zustand noch bei Phascologale erhalten ist; aus dieser Form geht dann durch geringere oder stärkere Vertiefung der Falte entweder caudal- oder kopfwärts das verschieden gerichtete Marsupium hervor. Ob auch diejenige Marsupialbildung, welche bei dem jungen Thiere durch das Auftreten von nur lateralen Falten gekennzeichnet wird, ein zeitigeres phylogenetisches Stadium repräsentirt, muss ich unentschieden lassen. Bei reichlichem Untersuchungsmateriale würde es sich ausserdem vielleicht herausstellen, dass bei derselben Art je nach der temporär wechselnden Ausbildung der Milchdrüsen das Marsupium eine verschiedene Form annimmt.

Entgegen der Angabe von Waterhouse*) ist bei Myrmecobius ein eigentliches Marsupium nicht vorhanden. Beim jugendlichen Weibchen fand ich (411) vor der Cloakenmündung ein dreieckiges Feld, das durch den Mangel der langen hellen Haare, welche den übrigen Theil der Bauchfläche bedecken, sich ziemlich deutlich von der Umgebung abgrenzt. Wie mir Dr. Stirling in Adelaide gütigst mittheilt, kommen die Jungen in einer seichten, löffelförmigen, vor der Cloake befindlichen Vertiefung zu liegen, welche ebenso wie die Bauchhaare den Jungen einen gewissen Schutz gewähren. Eigentliche Beutelfalten aber sind nicht vorhanden. Dagegen fand ich (330) bei einem völlig unbehaarten, vom Scheitel zur hinteren Körperbeuge 16 mm langen weiblichen Jungen das Integument vor der Cloake Hufeisen-förmig abgegrenzt, eine deutliche Vertiefung bildend und durch seitliche Rinnen von der Umgebung getrennt; von Boden der Rinnen gehen als zapfenförmige Oberhautgebilde deutliche Zitzenanlagen in die Tiefe der Lederhaut. Aber schon bei einem etwas älteren Jungen war keine Beutelanlage mehr wahrzunehmen. Aus diesen Beobachtungen ist also der Schluss zu ziehen, dass das Fehlen des Marsupiums, resp. der Marsupialfalten bei Myrmecobius eine secundäre Erscheinung ist, somit auf regressive Entwicklung beruht. Das Vorkommen und die Beschaffenheit des Musc. sphincter marsupii bei Myrmecobius ist bereits früher (pag. 662) geschildert worden.

Bei Didelphyidae ist nur bei den grösseren Arten (Did. marsupialis und opossum) ein gut entwickeltes, mit nach vorne gerichteter Oeffnung versehenes Marsupium vorhanden. Bei den übrigen fehlt es entweder gänzlich oder ist nur durch zwei seitliche Hautfalten (Did. philander und murina) angedeutet. Bemerkenswerther Weise ist bei Did. murina (= dorsigera) kein Musc. sphincter marsupii vorhanden; vergleiche das oben über Myrmecobius Gesagte.

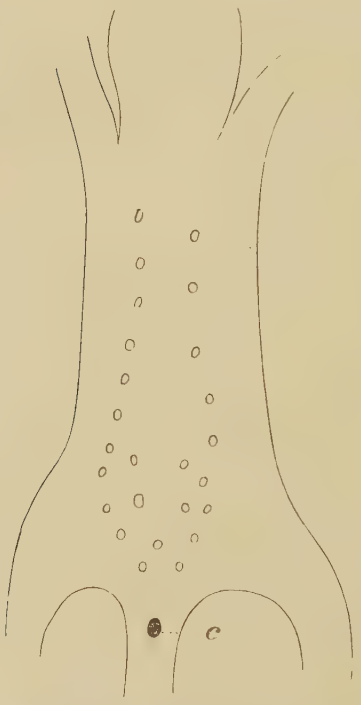
Auch bei jungen männlichen Individuen hat man bei Beutelthieren Rudimente vom Marsupium beschrieben (115, 365, 426), und zwar entweder

*) The Naturalist's Library. Vol. 11. Marsupialia. 1841.

in Form einer flachen Einziehung des Integumentes, in deren Mitte das Scrotum liegt (Perameles, Dasyurus, Thylacinus, Belideus, Phalangista) oder als seitliche Hautfalten, welche das Scrotum begrenzen (Acrobates). Doch ist es mehr als zweifelhaft, ob alle die als Marsupium-Reste beschriebenen Bildungen der ersten Art wirklich einem Marsupium homolog sind und nicht viel mehr als Falten, durch Einwirkung der Testes entstanden, aufzufassen sind.

Anordnung und Zahl der Zitzen bei Marsupialia. Bei den neuholländischen Arten sind die Zitzen im Allgemeinen paarig angeordnet. Bei Acrobates, Belideus, Phalangista, Pseudochirus, Macropus, Thylacinus sind 4, Sminthopsis 8 oder 10, Myrmecobius 4 oder 8, Phascolarctus 2, bei Phascologale 4, 6, 8 oder 10, bei Dasyurus 6 oder 8 Zitzen vorhanden; bei Perameles kommen 6 oder 8 in einer Ellipse oder in zwei parallelen Reihen geordnete Zitzen vor. Bei Didelphyidae ist dagegen die grössere Anzahl der Zitzen in einem Kreise symmetrisch angeordnet und eine oder einige liegen innerhalb desselben unsymmetrisch. So kommen bei Didelphys marsupialis 5—13 Zitzen vor, von denen eine central, 2—6 jederseits lateral symmetrisch liegen, bei D. nudicaudata eine central, 4 jederseits lateral, bei D. dorsigera eine central, 4—7 jederseits lateral, bei D. americana 5 central, 5 jederseits lateral u. s. w.

Fig. 83.



Didelphys (Peramys) henseli. Anordnung der Zitzen beim Weibchen. *c* Cloake. (Nach Thomas 447.)

Während bei allen bisher erwähnten Beutelthieren die Zitzen auf dem von den Beutelfalten abgegrenzten Integumenttheil oder einem diesem entsprechenden Bezirke liegen, bieten Didelphys (Micoureus) pusilla und D. (Peramys) henseli ein völlig abweichendes Verhalten dar (447): bei D. pusilla sind im ganzen 13 oder 15 Zitzen vorhanden, von denen 6 oder 7 jederseits sich von der Achselhöhle bis zur Cloake erstrecken, die centrale unpaare Zitze liegt dem nächstletzten Paar gegenüber. D. henseli hat im ganzen 17—27 Zitzen, von denen die lateralen wie bei D. pusilla vertheilt sind, während die centralen fünf in zwei Reihen (2 und 3 Zitzen in jeder) medial von jenen in der Abdominal-Region liegen (Fig. 83). Beutelanlagen sind bei diesen Arten nicht beobachtet. Vielleicht wird

sich durch Untersuchung der Mus. cremaster und sphincter marsupii nachweisen lassen, dass wir hier vor einer ursprünglichen Anordnung stehen. Diese Thatsachen sind eigenthümlicher Weise in den zahlreichen Arbeiten über Entstehung und morphologische Bedeutung des Marsupium unbeachtet geblieben.

Man hat neuerdings nachzuweisen versucht, dass auch bei einigen Placentaliern Marsupialrudimente vorhanden sind, und daraus natürlich gefolgert, dass die Placentalier ein Marsupialstadium durchlaufen haben. Klaatsch (403) beurtheilt als rudimentäre Beutelfalten „alle solche Erhebungen der Bauchhaut, welche nach aussen von den Mammarbezirken gelegen, zu diesen eine bestimmte Lagebeziehung verrathen. Denkt man an den Phalangistabefund (vergleiche oben pag. 973), so wird auch eine directe Anlagerung der Mammarbezirke an die Marsupialfalte zugelassen werden". Falls sich ausserdem noch ein Marsupialbezirk nach innen von den Falten darthun lässt, so erhebt sich nach Klaatsch die Sicherheit der Deutung einer solchen Bildung als Beutelrest über jeden Zweifel. Unter Marsupialbezirk versteht Klaatsch das von den Beutelfalten umschlossene Integumentalfeld, welches durch dünnere Behaarung, durch geringere Dicke der Epidermis, durch lockere Beschaffenheit der Lederhaut, eventuell auch durch den Besitz glatter Muskelzellen charakterisirt ist. Bei jungen weiblichen Hunden beobachtet K., dass die Milchdrüsen viel weiter nach hinten und einander mehr genähert stehen als bei alten Thieren, sowie dass der Bauchhautmuskel Reste des Sphincter marsupii zeigt. Bei Galictis findet man ein Zitzen-tragendes, „helles, dünnbehaartes Feld, das, gänzlich auf die Inguinalregion beschränkt, in seinem hinteren Theile unpaar ist, während von da aus sich jederseits ein Zipfel gleich beschaffener Haut neben der behaarten Medianlinie nach vorn hin ausdehnt" (!). Auch bei einigen Halbaffen glauben Ruge und Klaatsch Marsupialreste gefunden zu haben; dieser Befund: ein dünnbehaarter Bezirk scharf abgegrenzt durch eine Falte mit bestimmter Lagebeziehung zu den Mammarbezirken erhält dadurch höhere Bedeutung, dass die Haut zwischen den Falten in jeder Beziehung zarter beschaffen ist als das umgebende Integument. Meiner Meinung nach darf aber keiner der bisher vorgeführten Befunde als wirklich beweisend für die Existenz einer einstmaligen Marsupialperiode in der Phylogenie der Placentalier angesehen werden. Auch Klaatsch's Versuch (403), die von Schultze entdeckte, in der Ontogenese mehrerer Placentalier auftretende Milchlinie (siehe oben pag. 965) als ein Rudiment des Beutels zu deuten, und zwar wiederum mit Stütze seines Befundes an Phalangista, ist keineswegs einwandsfrei.

Anhangsweise mag hier in Kürze der **Geweihe** und **Hörner** gedacht werden.

Beim neugeborenen Hirsche sind die Stellen, an welchen später die Geweihe sich entwickeln, in der Regel durch Haarwirbel angedeutet. Gegen Ende des ersten oder Anfang des zweiten Lebensjahres treten die

als Rosenstöcke bezeichneten Stirnzapfen allmählich hervor. Die Rosenstöcke sind stets mit Haut bekleidet und erreichen beim erwachsenen Männchen bald eine Länge von acht Centimeter (Cervulus muntjac), bald erheben sie sich kaum über die Fläche des Stirnbeins (Cervus tarandus, virginianus). Die erste Anlage des Geweihes tritt an der Spitze des Rosenstockes als eine weiche Erhebung auf, bekleidet mit haarbewachsener Haut. Die Ausbildung des Geweihes geht in sehr kurzer Zeit vor sich: die grösseren Geweihe sind in vier bis fünf Monaten fertig, während die ersten Geweihe, die sog. Spiesse, sich viel rascher entwickeln. Während seiner Entwicklung ist das Geweih mit einer behaarten Haut („Bast"), welche Hautdrüsen enthält und zahlreiche Blutgefässe (von Arteria temporalis) einschliesst, bedeckt. Von den an der Aussenfläche des Geweihes gelegenen Gefässen dringen Zweige in das Innere des Geweihes ein und bilden reichliche Anastomosen mit den vom Rosenstock her eintretenden, in longitudineller Richtung verlaufenden Zweigen. Die Rauhigkeiten und Rinnen, welche sich an der Oberfläche des fertigen Geweihes finden, sind durch oberflächliche, später verschwindende Gefässzweige hervorgerufen. Während ihrer Entwicklung sind die Geweihe weich und biegsam; sie erhärten vom basalen Ende her. Die Befestigung des Geweihes auf dem Rosenstock findet in der Weise statt, dass Hervorragungen der Geweihbasis in entsprechende Vertiefungen der oberen Fläche des Rosenstockes eingreifen und umgekehrt. Diese Verbindung ist eine so innige, dass sie auf einem senkrechten Durchschnitt eines frischen ausgebildeten Geweihes und Rosenstockes nicht sichtbar wird, sondern sich erst nach dem Austrocknen auf der Schnittfläche als eine feingezackte Linie darstellt. Wenn das Geweih vollständig ausgebildet ist, atrophiren die Gefässe unter der Haut, diese vertrocknet und wird an den Bäumen abgerieben („Fegung"). An seiner Basis ist das Geweih von einem Kranze grösserer und kleinerer Krusten oder Perlen (die „Rose") umgeben, welche am Erstlingsgeweih fehlt oder nur angedeutet ist, sich aber bei jeder neuen Geweihgeneration immer mehr ausbildet; die Rose bezeichnet die Grenze zwischen Geweih, dem sie angehört, und Rosenstock. Man hat angenommen, dass, nachdem die Geweihe völlig entwickelt sind, der Stoffwechsel in ihnen aufhört; beweislich obliteriren jedoch die tieferen Blutgefässe, welche vom Rosenstocke kommen und das Geweih der Länge nach durchlaufen sowie die von jenen ausgehenden Zweige nicht vor der Zeit, wenn das Geweih abgeworfen wird. Das Abwerfen des Geweihes wird ermöglicht durch die Auflösung der Knochensubstanz im distalen Ende des Rosenstockes; es bildet sich ein Spaltraum, welcher Geweih und Rosenstock bis auf einzelne Knochenfäden von einander trennt. Die Spitze des Rosenstockes geht jedes Mal in Verbindung mit dem Geweih verloren, da die fragliche Resorption im Rosenstocke erfolgt; bei jedem Abwurf des Geweihes verkürzt sich somit der Rosenstock und in der That ist derselbe beim älteren Thiere kürzer als beim jungen (M. Schmidt, Soemmering, Lilljeborg, Boas).

Was die Hörner der Cavicornier betrifft, so unterscheidet man bekanntlich an denselben die starken, hornigen Gebilde und die von diesen scheidenartig überzogenen, knöchernen Hornfortsätze der Stirnbeine, der Hornzapfen. Die Substanz des Hornzapfens ist bei jüngeren Thieren poröser und blutreicher als bei alten und hat als Ausbuchtung der Stirnhöhle die Structur schwammiger Knochen mit wechselnd grossen Markräumen. Die Hornlederhaut überzieht den Hornzapfen; mit ihr ist ausser an der Wurzel des Hornzapfens das Periost verschmolzen. Die äussere Oberfläche der Hornlederhaut besitzt einen etwas modificirten Papillarkörper; die Papillen erreichen ihre grösste Entwicklung um die Hornwurzel. Die Hornscheide, welche aus den gewöhnlichen Epidermisschichten besteht, geht an der Wurzel in die der allgemeinen Decke über. Bei dem Schafe und der Ziege greift die Verhornung mehr oder weniger scharf zackenartig in die interpapillare Epidermis ein, wodurch eine gezackte Grenzlinie der Verhornung entsteht. Beim Rinde fällt letztere mit den Papillenenden so ziemlich zusammen und verläuft gerade. Das Saumband des Hornes wird in der Umgebung der Hornwurzel gebildet und besteht aus einer einfachen Lage von leicht abblätternden Hornzellen. Der centrale Theil des Hornkegels besteht aus Mark- oder Luft-haltigen Hornröhrchen. Die Hornröhrchen grenzen entweder unmittelbar aneinander (Rind) oder sie sind durch lockeres, zuweilen lufthaltiges Zwischenhorn verbunden, dessen concentrische Schichtung um die Hornröhrchen weiter peripher sehr unregelmässig wird. Bekanntlich treten je nach dem Alter verschieden ausgebildete Ringe und Wülste an der Hornscheide auf. Nur bei der Kuh ist es bekannt, dass die Ringbildung im Zusammenhang mit der Trächtigkeit steht, so dass sich nach jeder Geburt ein Ring bildet; diesen Vorgang benutzt man bekanntlich zur Altersbestimmung der Thiere. Bei Schaf, Ziege und Antilope dagegen findet sich die Ringbildung bei beiden Geschlechtern. Sie ist auf periodische Schwankungen in der Hornproduction zurückzuführen. Das Hornwachsthum geht langsamer vor sich als das der einer stärkeren Abnutzung ausgesetzten Hufe, Krallen und Klauen (370, Leisering und Müller l. c.).

Ueber die Beziehungen zwischen Hörnern und Geweihen macht neuerdings Brandt (372) interessante Mittheilungen. Bei jungen Lämmern entwickelt sich an der Stelle, wo sich das Horn bilden soll, zunächst zwischen Beinhaut und Stirnknochen, eine knorpelige Masse (Sandifort); in dieser bildet sich dann ein eigener Knochenkern, das Os cornu. Dabei prägt sich dann auch seine sich sichelartig erhebende Grundlage als Stirnbeule aus und ist das Os cornu von dieser durch eine Einschnürung schon äusserlich deutlich abgesetzt. Später verschmilzt es mit dem Sockel. Uebereinstimmend dürfte der Vorgang sich beim Kalbe gestalten. Brandt versucht, gestützt auf diese Befunde sowie auf andere Thatsachen, eine einheitliche Deutung von Hörnern und Geweihen zu geben. Wie das Os cornu mit der Stirnbeule verschmilzt der Geweihknochen mit dem Sockel (Rosenstock). Das Längenwachsthum beiderlei

Gebilde ist ein apicales, für das Horn wenigstens anfänglich. Ferner lässt sich auch die Periodicität, welche für das Geweih so charakteristisch ist, im geringeren Grade bei dem typischen Cavicornierhorn nachweisen: die Bildung der Jahresringe der Hörner. Am knöchernen Horne lassen sich ebenso wie am Geweihe zwei Abschnitte unterscheiden, ein basaler, dem Stirnbeine angehöriger, gewöhnlich als Wurzel bezeichneter und ein terminaler, der eigentliche Hornzapfen. Ersterer ist etwas stärker und wie sein Homologon, die Rose, glatt, letztere ähnlich dem Geweih von Sulcis vasculosis corrodirt. Die Grenze zwischen beiden ist wie am Geweih durch einen circulären Vorsprung, Krone genannt, bezeichnet; nur springt am Geweih die Krone weiter vor und ist mit sog. Perlen besetzt. — Bekanntlich entspricht die Hornscheide der Hörner dem Baste der Geweihe. Der Häutungsprocess, so charakteristisch für das Geweih, ist auch dem Horn der Cavicornier nicht ganz fremd, wie Antilocapra americana lehrt, bei welcher die Hornscheiden abgeworfen und erneuert werden (360). In sehr seltenen Fällen sind auch an anderen Cavicorniern ähnliche Beobachtungen gemacht worden. Ein Geweih, welches nicht gefegt wird, resp. ein mit gewöhnlicher Haut bedecktes Horn besitzt die Giraffe.

Die Hauptformen der Hörner und Geweihe ordnet Brandt tabellarisch folgendermaassen:

I. Hauthörner			Rhinoceros.
II. Haut- und Knochenhörner.	Ein Os cornu fehlt.	Integument unverändert	unpaarer Hornhöcker der Giraffe.
		Integument verhornt	Elasmotherium (?) gewisse fossile Wiederkäuer (?)
	Os cornu vorhanden.	Integument unverändert, Os cornu perennirend	Giraffe.
		Integument verdünnt, kurzhaarig. Os cornu cadue (Geweih s. str.).	spiessförmig. Subuli. zweiästig - dreiästig -
		Integument verhornt.	Hornscheide wird gefegt. Antilocapra. Hornscheide perennirend . . . Bovidae.

In diesem Zusammenhange mag daran erinnert werden, dass bei den mit mehrfach gegabeltem Geweih versehenen Formen dasselbe mit einem einzigen Sprossen beginnt, der sich im zweiten Jahre in zwei Aeste gabelt, im dritten in drei u. s. w., so dass die reichere Gabelung erst allmählich in der Ontogenese hervortritt. In wesentlicher Uebereinstimmung hiermit steht die phylogenetische Entwicklung. Bei den ältesten miocänen Arten (Amphitragulus, Palaeomeryx) fehlt ein

Geweih noch vollständig; bei einigen mittelmiocänen Palaeomeryx-Arten besteht es lediglich aus einem langen, am Ende schwach dichotomen, wahrscheinlich persistirenden Rosenstock; bei dem fossilen Dicroceras und Cosoryx ist der Rosenstock sehr hoch, es bildet sich eine Rose, aber das dichotome Geweih ist schwach, ist jedoch wahrscheinlich abgeworfen worden. Erst im Pliocän beginnen Hirsche mit kurzem Rosenstock, langer Stange (Geweih) und zwei bis drei Nebensprossen; aber erst im Pleistocän und in der Jetztzeit entfalten die Geweihe ihre reichste Ueppigkeit (Zittel).

Verdauungsorgane.

a) Entwicklung des Zahnsystems*).

Literatur.**)

(455) **Ballowitz, E.**: Das Schmelzorgan der Edentaten, seine Ausbildung im Embryo und die Persistenz seines Keimrandes bei dem erwachsenen Thiere. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. 4. 1892.

(456) **Baume, R.**: Versuch einer Entwicklungsgeschichte des Gebisses. Leipzig. 1882.

(457) **Beauregard, H.**: Considérations sur les deux dentitions des mammifères. Compt. rend. et mém. de la Société de Biologie. 1888.

(458) **Brunn, A. v.**: Ueber die Ausdehnung des Schmelzorgans und seine Bedeutung für die Zahnbildung. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. 29. 1887.

(459) **Dependorf, Th.**: Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugethier-Gattung Galeopithecus Pall. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft. Bd. 33, 1896.

(460) **Dewoletzky, R.**: Neuere Untersuchungen über das Gebiss der Säuger. Jahresberichte d. Staatsgymnasiums in Czernowitz. 1895.

(461) **Flower, W. H.**: On the Development and Succession of the Teeth in the Marsupialia. Phil. Transact. Royal Society. London. 1867.

(462) —— Remarks on the homologies and notation of the teeth of the Mammalia. Journal of Anatomy and Physiol. Vol. 3. 1869.

(463) **Freund, P.**: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Zahnanlagen bei Nagethieren. Archiv. f. mikroskopische Anatomie. Bd. 39. 1892.

(464) **Hertz, H.**: Untersuchungen über den feineren Bau und die Entwicklung der Zähne. Virchow's Archiv f. pathologische Anatomie. Bd. 37. 1866.

(465) **Hoffmann, A.**: Ueber die Entwicklung des Kronencementes an den Backenzähnen der Wiederkäuer mit Berücksichtigung der Zahnentwicklung im Allgemeinen. Zeitschr. f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 58. 1894.

(466) **Klever, E.**: Zur Kenntniss der Morphogenese des Equidengebisses. Morphol. Jahrb. Bd. 15. 1889.

(467) **Kölliker, A. v.**: Die Entwicklung des Zahnsäckchens der Wiederkäuer. Zeitschr. f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 12. 1863.

(468) **Kollmann, J.**: Entwicklung der Milch- und Ersatzzähne beim Menschen. Zeitschr. f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 20. 1870.

(469) **Kükenthal, W.**: Das Gebiss von Didelphys. Anatomischer Anzeiger. VI. Jahrg. 1891.

(470) —— Einige Bemerkungen über die Säugethierbezahnung. Ibidem.

(471) —— Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. II. Theil. Denkschriften der medic.-naturw. Gesellschaft zu Jena. Bd. 3. 1893.

*) Schon von Professor Giebel ist (pag. 91 u. f.) die Beschaffenheit der Zähne der einzelnen Gruppen ausführlich behandelt worden. Da aber im Studium der Entwicklung der Zähne und in der hierauf gestützten Auffassung der Morphologie dieses Organsystemes in den allerletzten Jahren ein vollkommener Umschwung zu verzeichnen ist, und da diese Seite in der Bearbeitung meines Vorgängers kaum berücksichtigt ist, habe ich geglaubt, hier eine gedrängte Darstellung des fraglichen Gebietes geben zu müssen.

**) Cfr. die Bemerkung pag. 649.

(472) **Kükenthal, W.**: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen am Pinnipediergebisse. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. 28. 1893.
(473) —— Ueber den Ursprung und die Entwicklung der Säugethierzähne. Ibidem. Bd. 26. 1892.
(474) —— Zur Dentitionenfrage. Anatomischer Anzeiger. Bd. 10. 1895.
(475) —— Zur Entwicklungsgeschichte des Gebisses von Manatus. Ibidem. Bd. 12. 1896.
(476) —— Ueber den Ursprung und die Entwicklung der Säugethierzähne. Jenaische Zeitschr. für Naturwissensch. Bd. 26. 1892.
(477) —— Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Sirenen. Aus: Semon, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel. Jena. 1897.
(478) **Lataste, F.**: Considérations sur les deux dentitions des mammifères. Mehrere Aufsätze in: Compt. rend. et mém. de la Société de Biologie. 1888.
(479) **Leche, W.**: Studier öfver mjölkdentitionen och tändernas homologier hos Chiroptera. I. Theil. Lunds Universitets Aarsskrift. Bd. 12. 1875. (Im Auszuge mitgetheilt im Archiv f. Naturgeschichte. Jahrg. 43. Bd. 1.).
(480) —— Zur Kenntniss des Milchgebisses und der Zahnhomologien bei Chiroptera. II. Theil. Ibidem. Bd. 14. 1877—1878.
(481) —— Studien über die Entwicklung des Zahnsystems bei den Säugethieren. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 19. 1872.
(482) —— Nachträge zu diesem Aufsatze. Ibidem. Bd. 20. 1893.
(483) —— Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugethiere. I. Theil. Ontogenie. Stuttgart. 1895.
(484) —— Zur Dentitionenfrage. Anatomischer Anzeiger. Bd. 11. 1895.
(485) —— Ueber die Säugethiergattung Galeopithecus. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlinger. Stockholm. Bd. 21. 1886.
(486) —— Untersuchungen über das Zahnsystem lebender und fossiler Halbaffen. Festschrift für Carl Gegenbaur. Leipzig. 1896.
(487) —— Bemerkungen über die Genealogie der Erinaceidae. Festskrift för Lilljeborg. Upsala. 1896.
(488) —— Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren. I. und II. Anatomischer Anzeiger. Bd. 13. 1897.
(489) **Ljunggren, C. A.**: Om käksvulster med ursprung från epitelgroddlisten. Nordiskt medicinskt arkiv. 1895.
(490) **Magitot, E.**: Remarques sur les deux dentitions des mammifères. Compt. rend. et mém. de la Société de Biologie. 1888.
(491) **Mahn, R.**: Bau und Entwicklung der Molaren bei Mus und Arvicola. Morphol. Jahrbuch. Bd. 16. 1890.
(492) **Mayo, F.**: The superior incisors and canine teeth of sheep. Bulletin of Museum of comparative Zoology. 1888.
(493) **Morgenstern**: Untersuchungen über den Ursprung der bleibenden Zähne. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde. 2. und 3. Jahrg. 1884—1885.
(494) **Nawroth, P**: Zur Ontogenese der Schweinemolaren. Inaug.-Dissert. Basel. 1893.
(495) **Owen, R.**: Odontography. London. 1840—1845.
(496) **Piana, G. P.**: Osservazioni intorno all' esistenza di rudimentari di denti canini ed incisivi superiori negli embrioni bovini ed ovini. Memorie dell' Acad. d. Sc. dell' Instituto di Bologna. 1878.
(497) **Pouchet, G.** et **Chabry, L.**: Contributions à l'odontologie des mammifères. Journ. de l'anatomie et de la physiologie par Robin et Pouchet. 1884.
(497 b) **Poulton, E. B.**: The true teeth and the horny plates of Ornithorhynchus. Quart. Journal Microsp. Science. Vol. 29. 1889.
(498) **Röse, C.**: Ueber die Entwicklung der Zähne des Menschen. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. 38. 1891.

499) **Röse, C.**: Ueber die Zahnentwicklung beim Menschen. Schweizerische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. Bd. 2. 1892.
(500) — Beiträge zur Zahnentwicklung der Edentaten. Anatomischer Anzeiger. VII. Jahrg. 1892.
(501) —— Ueber rudimentäre Zahnanlagen der Gattung Manis. Ibidem.
(502) —— Ueber die Zahnentwicklung der Beutelthiere. Ibidem.
(503) —— Ueber die Zahnentwicklung von Phascolomys. Sitzungsb. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Bd. 38. 1893.
(504) — Zur Phylogenie des Säugethiergebisses. Biologisches Centralblatt. Bd. 12. 1892.
(505) — Ueber die erste Anlage der Zahnleiste beim Menschen. Anatomischer Anzeiger. VIII. Jahrgang. 1893.
(506) —— Ueber den Zahnbau und Zahnwechsel von Elephas indicus. Morphologische Arbeiten, herausgegeben von G. Schwalbe. Bd. 3. 1893.
(507) —— Das Zahnsystem der Wirbelthiere. In: Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte herausgegeben von Merkel und Bonnet. 1895.
(508) — Ueberreste einer vorzeitigen prälactealen und einer vierten Zahnreihe beim Menschen. Oest.-ung. Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. XI. Jahrgang.
(509) **Röse, C.** und **Bartels, O.**: Ueber Zahnentwicklung des Rindes. In Morphologische Arbeiten, herausgegeben von G. Schwalbe. Bd. 6. 1896.
(510) **Rosenberg, E.**: Ueber Umformungen an den Incisiven der zweiten Zahngeneration des Menschen. Morpholog. Jahrb. Bd. 22. 1895.
(511) **Sahlertz, J.**: Tandsaettet och Tandskiftet hos Pindsvinet (Erinaceus europaeus). Vidensk. Medd. fra den Naturhistoriske Forening. Kjöbenhavn. 1871.
(512) **Scheidt, P.**: Morphologie und Ontogenie des Gebisses der Hauskatze. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 21. 1894.
(513) **Schlosser, M.**: Ueber die Deutung des Milchgebisses der Säugethiere. Verhandl. d. deutschen odontologischen Gesellschaft. Bd. IV. 1893.
(514) **Schwalbe, G.**: Ueber eine seltene Anomalie des Milchgebisses beim Menschen und ihre Bedeutung für die Lehre von den Dentitionen. Morphologische Arbeiten herausgegeben von G. Schwalbe. Bd. 3. 1894.
(515) —— Ueber die Theorien der Dentition. Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft auf der 8. Versammlung in Strassburg. 1894.
(516) **Schwink, T.**: Ueber den Zwischenkiefer und seine Nachbarorgane bei Säugethieren. München. 1888.
(517) **Selenka, E.**: Die Rassen und der Zahnwechsel des Orang-Utan. Sitzungsber. preuss. Akademie Wiss. Berlin. 1896.
(518) **Stewart, Ch.**: On a Specimen of the True Teeth of Ornithorhynchus. Quarterly Journal Microscop. Science. Vol. 33. 1891.
(519) **Taeker, J.**: Zur Kenntniss der Odontogenese bei Ungulaten. Inaug. Dissert. Dorpat. 1892.
(520) **Tauber, P.**: Om Tandsaet och Levemaade hos de danske Flagermuus og Insektaedere. Naturhistorisk Tidskrift, Kjöbenhavn. Bd. 8. 1872—1873.
(521) —— Tanddannelse og Tandutvikling hos Hvirveldyrene. Ibidem. Bd. 10. 1876.
(522) **Thomas, O.**: On the homologies and succession of the teeth of the Dasyuridae; evolution of mammalian teeth in general. Philosoph. Transactions of Royal Soc. Vol. 178. 1887.
(523) —— A Milkdentition in Orycteropus. Proceed. Roy. Soc. London. Vol. 47. 1890.
(524) —— On the Milkdentition of the Koala. Proceed. Zool. Soc. London. 1892.
(525) —— On the Dentition of Ornithorhynchus. Proceed. Roy. Society London. Vol. 46. 1889.
(526) **Tims, M.**: On the Tooth-genesis in the Canidae. Journal Linnean Society. London. Vol. 25. 1896.
(526a) **Tomes, Ch.**: A Manual of Dental Anatomy. Fourth Edition. London. 1894.

(527) **Waldeyer, W.**: Bau und Entwicklung der Zähne. In: Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Bd. 1. 1871.
(528) **Wilson, J. T. & Hill, J. P.**: Observations upon the Development and Succession of the Teeth in Perameles; together with a Contribution to the Discussion of the Homologies of the Teeth in Marsupial Animals. Quart. Journ. Microscop. Science. Vol. 39. 1896.
(529) **Winge, H.**: Om Pattedyrenes Tandskifte isaer med Hensyn till Taendernes Former. Vidensk. Meddel. fra d. Naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn. 1882.
(530) **Woodward, M. F.**: On the Milkdentition of Procavia capensis and of Lepus cuniculus with Remarks on the Relation of the Milk and Permanent Dentitions of the Mammalia. Proceed. Zool. Soc. London. 1892.
(531) ——— Contribution to the Study of Mammalian Dentition. Ibidem. 1892 und 1893.
(532) ——— On the Teeth of the Marsupialia, with especial Reference to the Premilk Dentition. Anatomischer Anzeiger. Bd. 12. 1896.

Im Anschluss an Marcusen und Huxley ist zuerst von Kölliker (467) an Kalb und Schaf und bald darauf von Waldeyer (527), Hertz (464) und Kollmann (468) auch am Menschen nachgewiesen worden, dass die Entwicklung der Zähne mit der Bildung eines besonderen epithelialen Organes beginnt, mit der Schmelzleiste (Zahnleiste, Primitivfalte, lame dentaire). Dieselbe stellt in jeder Kieferhälfte einen zusammenhängenden, mehr oder weniger platten Fortsatz des Mundhöhlenepithels dar, welcher sich in das unterliegende Mesoderm einsenkt (Taf. CX, Fig. 1, *Sl.*). Neuerdings hat Röse bei allen Wirbelthieren eine über das Niveau der übrigen Schleimhaut hervorragende Epithelialverdickung der Kieferränder als primäre Schmelzleiste im Gegensatz zu der in das Mesoderm eingesenkten, secundären beschrieben. Doch lässt er später (507) diese Unterscheidung fallen; es ist nämlich die sog. primäre Schmelzleiste nur als das Anfangsstadium der Schmelzleiste zu betrachten und aus ihr geht direct die sog. secundäre hervor, ganz so wie wir es von mehreren anderen Epithelialbildungen, z. B. den Milchdrüsen und den Haaren kennen. Ferner hat Röse bei 11—12 mm langen menschlichen Embryonen zwei frei über die Schleimhautoberfläche hervorragende, epitheliale Papillen gefunden, welche bald wieder zurückgebildet werden, und die er als letzte Reste der bei den Vorfahren vorhandenen primitiven Zähnchen auffasst; ein freies Papillenstadium dieser Art ist bisher nur bei den Hautzähnen der Selachier, bei einigen Zähnen der Triton-Larven und bei den Crocodilen beobachtet worden.

Man hat früher ziemlich allgemein angenommen, dass eine sog. Zahnfurche gleichzeitig mit der Schmelz- oder Zahnleiste auftritt. Auch das Vorkommen eines sog. Zahnwalles, einer Verdickung des Epithels oberflächlich von der Schmelzleiste, ist bis vor kurzem als eine typische Begleiterscheinung der ersten Zahnanlage aufgefasst worden. Die neueren Untersuchungen (468, 483, 497, 498, 527) haben jedoch dargethan, dass weder Zahnfurche noch Zahnwall ursächliche Beziehungen zur Zahnentstehung oder Zahnentwicklung haben. Was beim Menschen, Erinaceus, Tatusia und Didelphys als solche bezeichnet werden könnte, tritt viel später auf, wenn die Zahnanlagen schon einen beträchtlichen

Ausbildungsgrad erreicht haben (Taf. CX, Fig. 5 *Zw, Zf*). Dagegen scheint es mir nicht zweifelhaft zu sein, dass jene Bildungen für die Configuration der Mundhöhle während der zahnlosen Lebensperiode von Bedeutung sind.

Die einzige Kieferfurche, welche etwa gleichzeitig mit der Schmelzleiste auftritt, ist die Lippenfurche (Taf. CX, Fig. 1 *Lp*). Diese vertieft sich allmählich und wird mit Epithelzellen ausgefüllt, so dass sie als Leiste, „Lippenfurchenleiste", in das Mesoderm hineinwuchert (Taf. CXI, Fig. 1 *Lp*), aus welcher Leiste dann beim Zerfall der in ihrer Mitte gelegenen Zellen das Vestibulum oris hervorgeht. Schmelz- und Lippenfurchenleiste können streckenweise secundär mit einander in Verbindung treten; nach Röse (498) gehen dieselben beim Menschen aus einer gemeinsamen Anlage hervor.

Alle neueren Untersuchungen stimmen ferner darin überein, dass die Anlage der Zähne und diejenige der Skeletttheile völlig unabhängig von einander auftreten. Es ist dieser Umstand auch insofern von morphologischer Bedeutung, als daraus hervorgeht, dass der Sitz eines Zahnes, ob im Zwischen- oder Oberkiefer an und für sich nicht als ausschlaggebend bei der Homologisirung erachtet werden kann.

Sowohl aus Baume's (456) als meinen Untersuchungen (481—483) geht hervor, dass die Schmelzleiste überall da, wo sie genügend tief in das Mesoderm hineindringt, eine Verdichtung in diesem hervorruft (Taf. CX, Fig. 2). Diese Verdichtung und Abplattung der Mesodermzellen ist somit durchaus nicht immer als die Anlage eines Zahnsäckchens oder einer Zahnpapille (vergleiche hierüber unten), sondern vielmehr als das rein mechanische Product des Eindringens der Ektodermleiste aufzufassen.

Die erste Differenzirung des einzelnen Zahnes (resp. der Milchzähne) wird einstimmig als eine Verdickung des tieferen Theiles der Schmelzleiste an den Stellen, wo die zuerst auftretenden (Milch-) Zähne später zu stehen kommen, dargestellt. Diese kolbigen Verdickungen sind die ersten Differenzirungen der Schmelzkeime (Schmelzorgane), während der nicht erweiterte, oberflächliche Theil der Schmelzleiste, vermittelst welcher der Schmelzkeim noch mit dem Mundepithel im Zusammenhange steht, als „Hals des Schmelzkeimes" bezeichnet wird. Der Schmelzkeim entsteht durch Zellenwucherung, welche ausschliesslich oder doch vorzugsweise an der labialen Fläche der Schmelzleiste stattfindet (483); Röse (507) und Hoffmann (465) bezeichnen dagegen die linguale Fläche der Schmelzleiste als productive.

Um den Ausbildungsgrad der Schmelzkeime kurz charakterisiren zu können, habe ich (481) drei — natürlich ohne scharfe Grenzen ineinander übergehende — Entwicklungsstadien des Schmelzkeimes unterschieden: 1) das knospenförmige (Taf. CX, Fig. 3): die erste Differenzirung des Schmelzkeimes als schwächere oder stärkere Anschwellung des Schmelzleistenendes; 2) das kappenförmige (Taf. CX, Fig. 4): der Schmelzkeim wird grösser und umfasst die Zahnpapille ohne wesentlichere

histologische Differenzirungen erlitten zu haben; 3) das glockenförmige (Taf. CX, Fig. 5; CXI, Fig. 1): an dem tiefer ausgehöhlten Schmelzkeime ist unter allmählicher Grössenzunahme eine Differenzirung in inneres und äusseres Schmelzepithel sowie in die Schmelzpulpa erfolgt. Das innere Schmelzepithel oder die sog. Schmelzmembran (Membrana adamantinae) ist die unterste Lage der Zellen, welche an die Zahnpapille unmittelbar angrenzt und aus sehr langen, regelmässigen Cylinderzellen besteht. An der Basis der Papille werden diese allmählich niedriger und gehen in eine Lage mehr cubischer oder abgeplatteter Elemente über, welche die Oberfläche des Schmelzkeimes gegen das Bindegewebe der Umgebung (das Zahnsäckchen) abgrenzt und als äusseres Schmelzepithel bezeichnet wird. Zwischen den beiden geschilderten Zellenlagen erleiden die übrigen Epithelzellen des Schmelzkeims beim Uebergange in das glockenförmige Stadium eine eigenthümliche Metamorphose, indem sie eine Schleim- und Eiweis-reiche Flüssigkeit zwischen sich ausscheiden und selbst zu sternförmigen Zellen werden, welcher durch Ausläufe zu einem feinen Netze unter einander verbunden sind; hierdurch entsteht die Schmelzpulpa.

Mit diesem dritten Stadium hat der Schmelzkeim als solcher den Höhepunkt seiner Ausbildung erlangt; die Veränderungen, welche mit der Entstehung der Hartgebilde einhergehen, leiten seine Rückbildung ein. Es mag auch hervorgehoben werden, dass auf dem glockenförmigen Stadium die Zellen des äusseren Schmelzepithels an der labialen Peripherie des Schmelzkeimes im Verlaufe der Entwicklung immer mehr abgeplattet werden und schliesslich atrophiren, während dieselben an der lingualen Peripherie ihre mehr cubische Form beibehalten, so lange die Schmelzleiste noch in den lingualen Theil des Schmelzkeimes eingeht (Taf. CX, Fig. 5, CXI, Fig. 1); nachdem der Schmelzkeim sich von der Leiste abgelöst hat, wird auch die linguale Fläche des äusseren Schmelzepithels von abgeplatteten Zellen gebildet. Bei der Abschnürung des Schmelzkeimes eines Milchzahnes von der Schmelzleiste werden an der Ablösungspartie, somit an der Labialfläche der letzteren (siehe unten), die cubischen oder cylindrischen Zellen neu gebildet.

Die Auffassung der Bedeutung des Schmelzkeimes ist durch die neueren Untersuchungen wesentlich modificirt worden. v. Brunn's (458) Beobachtungen haben nämlich festgestellt und diese Auffassung ist später von Röse (498) und Ballowitz (455) erweitert worden, dass bei der Entwicklung der Schmelzführenden Zähne der untere Rand des Schmelzkeimes stetig weiter über die Schmelzregion als sog. Epithelscheide herüber-wuchert, entsprechend der Form der späteren Wurzel. Bei den immer wachsenden Zähnen der Nagethiere und Edentaten geht die Epithelscheide nicht zu Grunde, sondern erhält sich zeitlebens an der Basis der Zahnpapille (siehe pag 988), von welchem Punkte aus der Zahn während des ganzen Lebens nachwächst. Hierdurch wird die Ansicht begründet, dass die Schmelzbildung nicht die einzige und wichtigste, ja kaum die primäre Aufgabe des Schmelzkeims sein kann, sondern dass dieselbe vielmehr „die Form

bildende, das Wachsthum des Zahnes regulirende ist, und somit die Matrize für die spätere, erst durch die Odontoblasten zu schaffende Dentinmasse" ist.

Wie bereits oben angedeutet, wird beim Uebergange vom knospen- zum kappenförmigen Stadium die Höhlung des Schmelzkeims durch eine Mesodermpapille ausgefüllt; dies ist der Zahnbeinkeim (Zahnpapille, Zahnkeim, Dentinkeim) (Taf. CX, Fig. 4—5, CXI, Fig. 1). Röse hat nachgewiesen, dass beim Menschen die Zahnbeinkeime sich nicht am tiefsten Punkte der knospenförmigen Schmelzkeime, sondern mehr seitlich einstülpen. Während nach der bisher herrschenden Auffassung den Zahnbeinkeimen bei diesem Vorgange die active Rolle zugeschrieben wird, macht neuerdings Röse geltend, dass umgekehrt das Epithel das active Element sei, welches glockenförmig einen Mesodermzapfen umwächst, wodurch der Zahnbeinkeim entsteht.

Das die Zahnanlage umhüllende Bindegewebe, welches sich von der Umgebung mehr oder weniger deutlich abgrenzt, wird als Zahnsäckchen unterschieden. In Bezug auf die Entwicklung der Hartgebilde des Zahnes, sowie auf die Odontoblasten sei auf die embryologischen Handbücher sowie besonders auf Tomes' Darstellung (526a) verwiesen.

Bezüglich des Verhaltens der Milch- und Ersatzzähne zu einander während der Ontogenese hat man bis vor kurzem die Sache so aufgefasst, dass schon bei der ersten Anlage des Schmelzorgans an der medialen Seite des letzteren ein Fortsatz sich findet, der entweder vom Halse des Schmelzkeimes oder auch von einer tieferen Partie desselben ausgeht und zum Schmelzkeim des bleibenden Zahnes wird (527). Es ist Baume's (456) Verdienst, zuerst ausdrücklich gegen diese Auffassung von der Entstehung des Ersatzzahns als Sprössling des Milchzahns aufgetreten zu sein und das von den früheren Verfassern stets als Schmelzkeim des bleibenden Zahns beschriebene Gebilde als das Ende der Schmelzleiste erkannt zu haben. Baume kommt zu dem Ergebniss, dass kein Zahn der Abkömmling eines andern ist, dass vielmehr alle Zahnanlagen von einer gemeinsamen Schmelzleiste („Primitivfalte") abstammen. Zu ähnlichen Resultaten gelangten, unabhängig von Baume, die französischen Forscher Pouchet und Chabry (497); auch Schwinck (516), welcher einen Irrthum Baume's berichtigt, schliesst sich dessen Auffassung, dass die Milch- und Ersatzzähne sich nicht von einander, sondern neben einander entwickeln, an. Vollständig lückenlose Schnittserien verschiedener Entwicklungsstadien vom Menschen setzen Röse (498) in den Stand, die hier besprochenen Beziehungen, was das fragliche Object betrifft, in vortrefflicher Weise unter Zuhülfenahme von plastischen Reconstructionen zu beleuchten. Die Anlage des Schmelzkeimes des Ersatzzahnes ist das tiefe Ende der Schmelzleiste, welches bei dem Abschnürungsprocess der Milchzähne unbehindert weiter in die Tiefe wachsen kann. Der als „Hals des Schmelzkeims" bezeichnete Theil hat Röse als „Verbindungsbrücke" der Milchzähne mit der Leiste

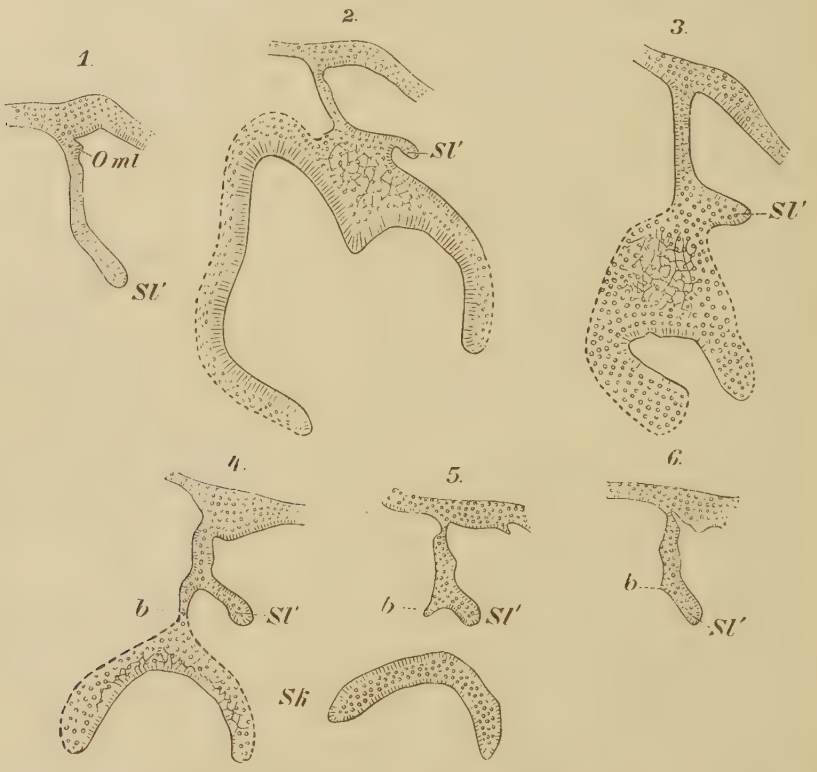
in morphologisch exacterer Weise aufgefasst. „Die Milchzähne sitzen an der Zahnleiste in ähnlicher Weise wie Schwalbennester an einem Brette.“ Der Rückbildungsprocess der Zahnleiste vollzieht sich nach Röse in der Art, dass zuerst in der 24. Woche des Embryonallebens im Bereiche der Vorderzähne die Schmelzleiste zu einer siebartig durchlöcherten, mit Zacken und Vorsprüngen versehenen Platte wird; neben den Backenzähnen ist sie dagegen noch ganz glatt und wenig durchlöchert. Der freie Rand der Zahnleiste hat vom Anfang an einen wellenförmigen Verlauf. Die Milchzähne sitzen in diesem Alter vor und etwas medial von den undurchlöcherten und verdickten Wellenbergen. Diese Verdickungen sind die Anfangsstadien der Schmelzorgane der bleibenden Zähne und umwachsen allmählich die Zahnpapillen der bleibenden Zähne.

Meine auf eine grosse Anzahl verschiedener Säugethiere ausgedehnten Untersuchungen (483) haben folgende für die vorliegende Frage erwähnenswerthe Resultate ergeben. Wenn die Schmelzpulpa anfängt sich auszubilden, beginnt dieser sich von der Schmelzleiste abzuschnüren. Es manifestirt sich diese Abschnürung zunächst in dem Hervortreten des tiefen Endes der Schmelzleiste und zwar auf Frontalschnitten in Form des unter der Benennung „Knospe“ oder „Spross“ bekannten Gebildes, welches zuerst am vorderen und hinteren Ende, allmählich auch im mittleren Theile des Schmelzkeimes sichtbar wird. Da die Differenzirung des Schmelzkeimes ausschliesslich oder doch vorzugsweise an der labialen Fläche der Schmelzleiste erfolgt, so ist auch von vornherein zu erwarten, dass das tiefe Ende der Schmelzleiste lingualwärts vom Schmelzkeim auftritt. Ist also jene „Knospe“, welche von demselben verdichteten Mesodermgewebe, welches das Zahnsäckchen bildet, umgeben ist (Taf. CXI, Fig. 1), nichts anderes als das zuerst sichtbare Product des Abschnürungsprocesses des Schmelzkeimes von der Schmelzleiste, so legt schon diese Thatsache den Schluss nahe, dass die „Knospe“ nicht an und für sich identisch mit einem Schmelzkeime, resp. einer Zahnanlage sein kann. Dies geht auch daraus hervor, dass die Entstehung einer „Knospe“ nicht an eine bestimmte Dentitionsreihe gebunden ist: sie tritt nicht nur neben den typischen Milchzähnen sondern auch neben solchen Zähnen auf, die in der Regel ohne Nachfolger sind wie die Ersatzzähne (Taf. CXI, Fig. 2) und die Molaren (Fig. 84).

Steht es somit fest, dass das Auftreten einer „Knospe“ zunächst nur den beginnenden Emancipationsprocess des Schmelzkeimes von der Schmelzleiste kennzeichnet, ohne dass dadurch unbedingt ein neuer Zahn zu Stande kommt, so können wir andererseits constatiren, dass ein solcher Abschnürungsprocess die nothwendige Voraussetzung für das Zustandekommen eines neuen Schmelzkeimes ist. Die Vorbedingung dafür, dass sich aus der „Knospe“ ein neuer Zahn entwickelt, ist, dass nach Bildung der älteren Schmelzkeime noch genügend Schmelzleistenmaterial übrig ist, um eine neue, jüngere Dentition entstehen zu lassen, wie dies besonders deutlich aus den Verhältnissen bei den niederen Wirbelthieren

hervorgeht. Aber auch bei Säugern, welche wie Phoca und Desmodus sowohl in der ersten als der zweiten Dentition sehr schwache Backenzähne haben, ist der von diesen Zähnen abgeschnürte Theil der Schmelzleiste (die „Knospe“) relativ stärker als bei den Zähnen der übrigen von

Fig. 84.



Erinaceus europaeus; 23 mm langer Embryo. Dicht auf einander folgende Frontalschnitte durch Schmelzleiste und *M 1* im Unterkiefer. 1. Schmelzleiste unmittelbar vor *M 1*; 2. Frontalschnitt etwa durch die Mitte, 3.—5. durch die hintere Hälfte des *M 1*; 6. Schmelzleiste unmittelbar hinter *M 1*. *Oml* oberflächliche, von der Medialfläche der Schmelzleiste ausgehende Knospe. *Sl'* tiefes Ende der Schmelzleiste. *b* verschmälerter Theil des Schmelzkeims, die Verbindungsleiste zwischen Schmelzkeim und Schmelzleiste bildend. Vergrösserung $^{60}/_{1}$. (Nach Leche 483.)

Diese und die folgenden Abbildungen von Frontalschnitten sind so orientirt, dass die rechte Seite vom Leser der Lingualfläche entspricht.

mir untersuchten Säugethiere. Wie directe Beobachtungen darthun, können auch in der That aus diesen für den Aufbau der Prämolaren nicht verbrauchten Theilen der Schmelzleiste ausgebildete Zähne hervorgehen (vergleiche unten). Von diesem Gesichtspunkte aus wird uns auch die Thatsache verständlich, dass in der Regel die Molaren keine Ersatzzähne haben: für diese im allgemeinen durch ihre bedeutendere Grösse ausgezeichneten Zähne wird meist ein so grosser Theil der Schmelzleiste

verbraucht, dass für die Entwicklung von Ersatzzähnen nicht genügend Material übrig bleibt, abgesehen von anderen mitwirkenden Umständen; sind aber die Molaren besonders schwach, so können sich Ersatzzähne ausbilden (siehe unten).

Müssen wir also die ältere Anschauung von einem genetischen, auf einer Abkömmlingschaft beruhenden Zusammenhange zwischen den entsprechenden Zähnen verschiedener Dentitionen als endgültig beseitigt betrachten, so giebt es dennoch einen Connex zwischen besagten Zähnen, worauf ja schon die meistens ähnliche Form derselben hindeutet. Dieser Connex ist offenbar darauf zurückzuführen, dass die einander entsprechenden Zähne der verschiedenen Dentitionen unter gleichartigen mechanischen Einflüssen entstehen und sich entwickeln. Der Zusammenhang zwischen dem Milch- und seinem Ersatzzahne ist also ein rein lokaler (Hensel). Die morphologische Unabhängigkeit letztgenannter Zähne aber erhellt besonders klar aus solchen Fällen, wo Form und Function der einzelnen Componenten des Gebisses besonders scharf specialisirt sind, wie dies uns in der greifbarsten Weise bei den Raubthieren entgegentritt, bei denen bekanntlich der Reisszahn, Mahlzahn u. s. w. im Milch- und Ersatzgebiss einander nicht entsprechen. Dieses Verhalten ist offenbar dadurch bedingt, dass der Platz der homotypischen Zähne im jugendlichen Kiefer ein anderer als im älteren ist, und die Zähne somit unter verschiedenen mechanischen Einflüssen entstanden und entwickelt sind. Auch das verschiedenartige Gepräge, welches ein hochgradiger Functionswechsel, verbunden mit Reduction, dem Milchgebisse der Chiroptera (siehe unten) aufgedrückt hat, kann nur bei einer vollständigen morphologischen Unabhängigkeit möglich sein.

Abgesehen von dem Falle, dass ein Zahn einen Nachfolger oder Vorgänger hat, oder präciser ausgedrückt, dass an derselben oder einer entsprechenden Stelle der Schmelzleistenlänge sich zwei Zähne nacheinander differenziren, kann die Frage, ob in einem gegebenen Falle ein Zahn dem Milch- oder Ersatzgebiss angehört, sehr schwierig zu entscheiden sein. Ueberhaupt haben wir kein einzelnes ontogenetisches Kriterium, das in jedem Falle unfehlbar wäre, sondern nur ein vergleichendes Abwägen und die Hinzuziehung vergleichend-anatomischer und paläontologischer Instanzen muss entscheiden, welcher Dentition ein Zahn angehört. Dieser Umstand kann jedoch meiner Meinung nach nicht als ein Einwand gegen die Annahme von verschiedenen Dentitionen angeführt werden, diese Annahme stützt sich in der That auf einen historischen Vorgang: die Dentition ist als Zahngeneration aufzufassen. So sind zur ersten (Milch-)Dentition diejenigen Zähne, welche einer historisch früheren, zur zweiten (Ersatzgebiss) diejenigen, welche einer späteren Entwicklungsstufe angehören, zu rechnen. Die Berechtigung dieser Betrachtungsweise müssen wir also den historischen Thatsachen entnehmen. Es lässt sich nämlich nachweisen, dass bei mehreren Säugern die Zähne des Milchgebisses Merkmale von

(fossilen) Vorfahren bewahrt haben, während die entsprechenden Zähne des Ersatzgebisses abgeändert sind. Als Belege für diese Behauptung erwähne ich, dass das Milchgebiss der geologisch jüngeren Merychippus und Protohippus dem definitiven (Ersatz-) Gebiss des älteren verwandten Anchitherium näher steht als das definitive. Ferner: beim oberen Reisszahn des Ersatzgebisses der modernen Carnivora ist der Innenhöcker meistens bis an den Vorderrand des Zahnes gerückt, während er beim oberen Milchreisszahn wie bei dem permanenten Reisszahne der Mehrzahl der schon zu Anfang des Miocäns ausgestorbenen Creodonta, aus denen die Carnivora hervorgegangen sind, liegt. Bei den lebenden Erinaceus-Arten nähert sich das Milchgebiss in manchen Punkten, in welchen es von dem Ersatzgebiss derselben Thiere abweicht, dem Ersatzgebisse fossiler Erinaceidae. Auch jene Fälle, wo eine stärkere Differenzirung des persistirenden Gebisses eine Reduction der ursprünglichen Anzahl verursacht hat, sprechen hierfür. Als ein besonders auffallendes Beispiel erinnere ich an Chiromys, dessen nagerartig specialisirtem, persistirendem Gebiss ein Milchgebiss vorhergeht, welches, wenigstens was die Anzahl der Zähne betrifft, fast ganz mit der der übrigen Halbaffen übereinstimmt.

Im Zusammenhange mit den obigen Ausführungen sei bemerkt, dass das „reihenweise Auftreten" der Zähne, welches meist als ein wesentliches Merkmal der Dentition angeführt wird, ebenso wenig für die niederen Wirbelthiere als für manches niedere Säugethier charakteristisch ist; dieses reihenweise Auftreten d. h. die schärfere zeitliche und räumliche Absonderung der Dentitionen hat sich erst allmählich ausgebildet und zwar als unmittelbare Folge der höheren Differenzirung, der schärferen Sonderung der einzelnen Componenten des Gebisses. Wir haben also bei Säugethieren mit höchster Differenzirung des Zahnsystems (Carnivora, Primates u. s. w.) das am deutlichsten ausgeprägte „reihenweise Auftreten" der Dentitionen. Wie wir später sehen werden, können jedoch bei den Säugethieren Zähne, welche unbestritten dem Ersatzgebisse angehören, durch ein beschleunigtes Entwicklungstempo ihre Dentitionsgenossen überholen, etwa gleichzeitig mit den Zähnen des Milchgebisses fertig werden und zusammen mit diesen fungiren. Die Dentitionen haben somit keine unüberschreitbaren Grenzen, ohne dass dieser Umstand den Begriff der Dentition in der von mir präcisirten Auffassung aufhebt.

Wir wenden uns nun zu der wichtigen Frage: in welcher Weise macht sich die Reduction des Gebisses in den beiden Dentitionen geltend? Ich erinnere zunächst an die beiden Hauptarten, welche die Reductionen des Säugethiergebisses erkennen lässt:

A. Durch die höhere und intensivere Arbeitsleistung, welche einzelnen Theilen des Gebisses auferlegt ist, werden diese höher specialisirt und in Folge dessen andere gänzlich entlastet und deshalb so reducirt, dass sie allmählich gar nicht mehr zur Entwicklung kommen.

B. Durch Veränderung der Lebens- speciell der Nahrungsweise kann

das Zahnsystem als Ganzes oder auch eine seiner physiologischen Abtheilungen überflüssig werden und deshalb der Rückbildung anheimfallen. Dieser Reductionsmodus wird also dadurch charakterisirt, dass Zahntheile oder Zähne schwinden, ohne dass hierfür ein Ersatz durch die höhere Ausbildung anderer erlangt wird.

Die letztgenannte Reductionsart culminirt im zahnlosen Stadium, welches wenigstens bei allen gnathostomen Wirbelthieren ein secundärer Zustand ist. Die oben dargelegten Erwägungen führen aber auch zu dem Schlusssatze, dass bei den Säugethieren der Monophyodontismus, welchen wir als das Auftreten nur einer Reihe verkalkter Zähne präcisiren, sowie jede Vorbereitung zu diesem durch Ausfall eines Zahnelementes bei übrigens diphyodonten Säugern als eine secundäre Erscheinung zu betrachten ist.

Fragen wir uns nun, in welches Licht die ontogenetischen Thatsachen diese auf vergleichend-anatomischem Wege erlangte Auffassung stellen, so kommen wir — wir sehen einstweilen von den Marsupialia ab — meiner Meinung nach zu dem Schlusssatze, dass, wo innerhalb der Klasse der Säugethiere Monophyodontismus auftritt, der zur Zeit vorliegende Thatsachenbestand zu Gunsten der Annahme spricht, dass das Milchgebiss verschwunden ist und das Ersatzgebiss persistirt; so bei Soricidae und Bradypus. Hoffmann (465) ist zu einem entgegengesetzten Resultate gekommen, doch scheint mir seine Auffassung der thatsächlichen Begründung zu entbehren. Zweifelhaft sind in dieser Beziehung die Walthiere: sollte sich Kükenthal's Auffassung bewahrheiten, dass das persistirende Gebiss dieser Thiere dem Milchgebiss entspricht, und ist ferner ein Ersatzgebiss vorhanden gewesen, so hätten wir hier eine Ausnahme zu verzeichnen (vergleiche doch unten). Erinaceus bildet einen Uebergang vom diphyodonten zum monophyodonten Stadium, indem ein Theil der Milchzähne schon völlig unterdrückt, bei anderen die Rückbildung noch im Gange ist; auch bei einigen anderen Insectivoren haben einige minderwerthige Ersatzzähne keine Vorgänger mehr. Betreffs des Näheren siehe unten.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Säugethiere mit vier Prämolaren wird der erste Backenzahn nicht gewechselt; nur bei den eocänen Paloplotherium und Palaeotherium, bei Hyrax (530) und Tapirus indicus sowie gelegentlich beim Schweine (494) und Rhinoceros u. a. ist ein Zahnwechsel beobachtet worden. Bisher herrschte grosse Unsicherheit darüber, ob der fragliche Backenzahn bei allen den Säugern, bei denen er nicht gewechselt wird, dem Milch- oder Ersatzgebisse zuzurechnen sei. Die Untersuchung der Entwicklungsart des ersten Backenzahns bei Canis und Phoca hat entschieden dargethan, dass der fragliche Zahn ein *P 1**) ist, also zum Ersatzgebiss gehört; bezüglich der

*) Es werden mit *J* die Schneide-, mit *C* die Eckzähne, mit *P* die Prämolaren des Ersatzgebisses, die entsprechenden Milchzähne mit *Jd*, *Cd* und *Pd* und die Molaren mit *M* bezeichnet.

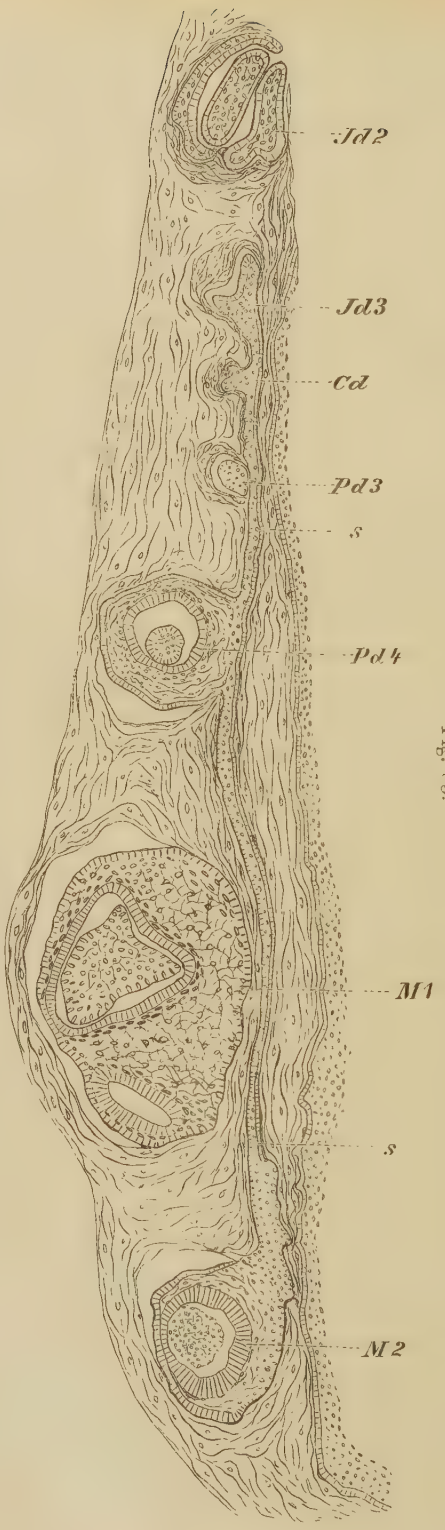


Fig. 85.

Erinaceus europaeus; 43 mm langer Embryo. Horizontalschnitt durch den Unterkiefer, nach zwei auf einander folgenden Schnitten gezeichnet. *s* Schmelzleiste. Vergrösserung $^{30}/_{1}$. (Nach Leche 483.)

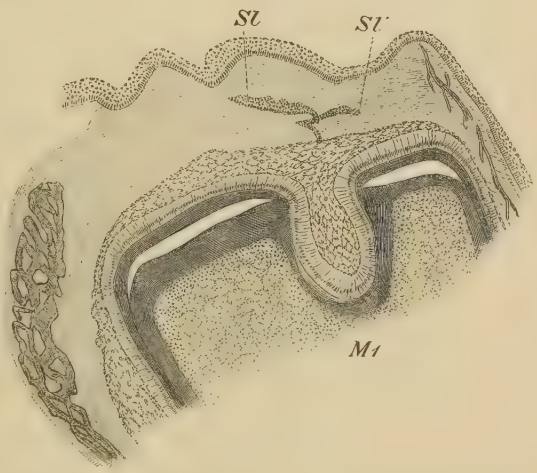
speciellen Befunde muss ich auf meine Arbeit (483) verweisen. Die Ursache des Verlustes der genannten Zähne ist leicht zu erkennen: die fragliche Region des Gebisses ist in physiologischer Beziehung entwerthet worden, was eine Reduction zur Folge gehabt hat. Diese Reduction äussert sich in der zweiten Dentition nur in einer geringeren Ausbildung der betreffenden Zähne, während dieselbe im Milchgebiss völlige Unterdrückung derselben bewirkt hat. An sich ist es auch vollkommen begreiflich, dass, wenn ein Theil des Gebisses überhaupt überflüssig wird, das schwächere, weniger werthvolle Milchgebiss früher als das stärkere Ersatzgebiss schwindet. Das bei fortgesetzter Reduction auch der vorderste Prämolar des Ersatzgebisses verloren geht, dafür bieten zahlreiche Raubthiere u. a. gute Belege. Bei den Pinnipedia ist das Gesammtgebiss als Kauapparat mehr oder weniger entwerthet, dementsprechend zeigt das Milchgebiss als Ganzes eine starke und zwar stufenweise vor sich gehende Rückbildung (vergl. unten).

Wir kommen nun zu der Frage: gehören die Molaren dem Milch- oder dem Ersatzgebisse an? Diese viel umstrittene Frage ist von verschiedenen Forschern verschieden beantwortet worden. Lataste (487),

Magitot (490), Woodward (531) und Tims (526) rechnen die Molaren zum Ersatz-, Owen (495), Beauregard (457), Hoffmann (465) und ich (481, 483, 485) zum Milchgebiss. Schwalbe (515) und Kükenthal (471, 472) nehmen an, dass die Molaren nicht einer einzelnen Dentition homolog sind, sondern zwei oder mehreren. Röse hat die Molaren als seitliche Endglieder besonderer Dentitionen betrachtet, deren Mittelglieder ausgefallen sind; in einer späteren Publication (507) neigt er sich jedoch der von mir vertretenen Auffassung zu, dass dieselben Milchzähne ohne verkalkte Nachfolger sind.

Für die Beurtheilung dieser Frage sind folgende Thatsachen von Bedeutung. Aus dem nebenstehenden Bilde (Fig. 85) erhellt die wichtige zuerst von Chabry und Pouchet (497) beim Schafe, dann (unabhängig von diesen) von Röse (498) beim Menschen nachgewiesene Thatsache, dass die Molaren — den älteren Angaben von Magitot, Kollmann u. a. entgegen — sich direct aus der Schmelzleiste differenziren. Dies gilt für alle Säugethiere. Die abweichende Lage der Leiste im Verhältniss zum Schmelzkeim des ersten und zweiten Molaren ist bemerkenswerth, ohne principiell bedeutungsvoll zu sein: wenn der Schmelzkeim anfängt sich von der Leiste zu emancipiren, kommt das freie Ende nicht neben dem Molaren wie bei den Milchbackenzähnen, sondern oberflächlich von demselben zum Vorschein; die freie Spitze ist stets lingualwärts entwickelt (Fig. 86). Die Ursache dieses Verhaltens ist zweifelsohne in der bedeutenderen Grösse, welche die Molaren, verglichen mit den vorhergehenden Milchzähnen erlangen, zu suchen. Eine Bekräftigung dieser Deutung giebt die Thatsache, dass da, wo die Molaren schwach sind, das Verhalten zwischen Schmelzkeim und Schmelzleiste mehr mit dem bei anderen Zähnen übereinstimmt. Das Vorkommen eines freien Schmelzleistenendes, lingualwärts von den Molaren habe ich bei allen von mir untersuchten Formen gefunden; bei mehreren Thieren fand ich besagtes Ende deutlich knospenförmig angeschwollen (Fig. 86). Dass die Schmelzleiste nicht einmal im Bereiche des letzten Molaren ihre Productionskraft erschöpft zu haben braucht, beweisen solche Befunde wie bei Scalops, wo die

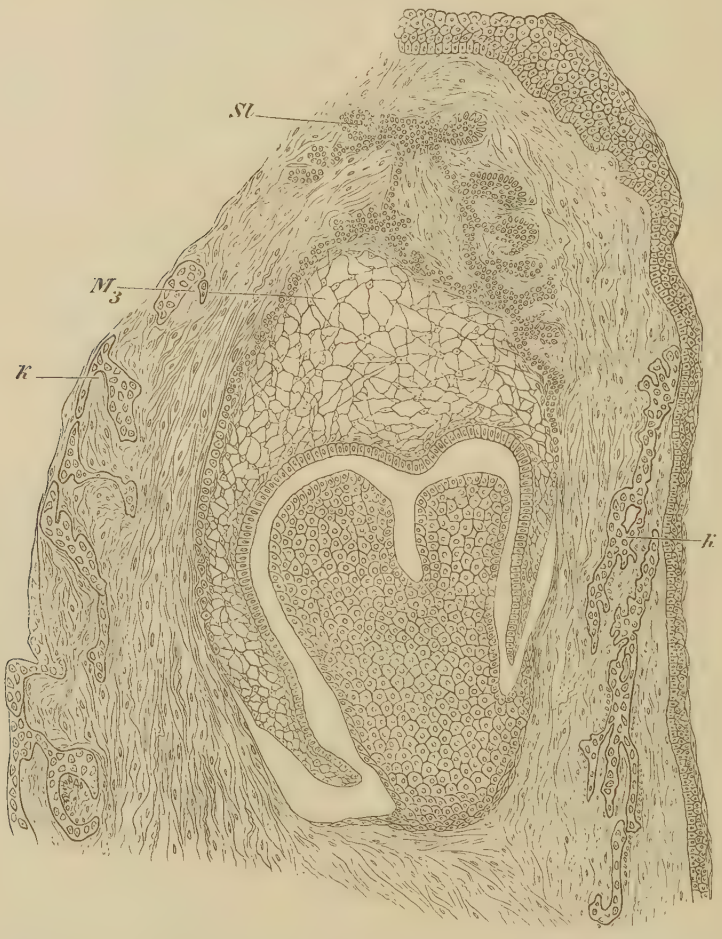
Fig. 86.



Didelphys marsupialis; 46 mm langes Beutel-Junges. Frontalschnitt durch den unteren *M 1*. *Sl* Schmelzleiste. *Sl'* tiefes Ende der Schmelzleiste. Vergrösserung 30. (Nach Leche 483.)

Schmelzleiste mit zahlreichen und starken Anschwellungen sich neben dem bereits glockenförmigen letzten Molaren erhält (Fig. 87).

Fig. 87.

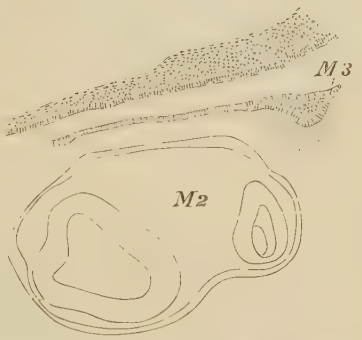


Scalops aquaticus; 49 mm langes Junges. Frontalschnitt durch den unteren *M 3*. *k* Kieferknochen. *Sl* Schmelzleiste. Vergrösserung $^{110}/_{1}$. (Nach Leche 483.)

In diesem Zusammenhange haben wir auch des Orts der Anlage des *M 3* zu gedenken: die Schmelzleiste schwillt noch im Bereiche des *M 2* zu einem deutlichen Schmelzkeime (Anlage des *M 3*) an, welcher oberflächlich vom M 2 zu liegen kommt (Fig. 88 und 89), eine Lage, die offenbar dadurch bedingt ist, dass zur Zeit der Entstehung des *M 3* hinter *M 2* noch kein Platz im Kiefer ist. In älteren Stadien liegt der glockenförmige Schmelzkeim (so bei Halbaffen) theilweise lingualwärts, theilweise hinter *M 2*; das tiefe Schmelzleistenende ist ganz wie bei den anderen Molaren als starke, schmelzkeimähnliche Knospe von dem oberflächlichen Theile abgeschnürt (486).

Dem Umstande, dass der hinterste Milchmolar meist grössere Uebereinstimmung mit dem ersten Molaren als mit dem entsprechenden Ersatzzahne darbietet, ist wohl nicht als ein directer Beweis für die Zusammengehörigkeit besagter Zähne zu derselben Zahngeneration anzuführen, da diese Uebereinstimmung eher dadurch veranlasst sein kann, dass der letzte Milchzahn eine Zeit lang eine der der ersten Molaren ähnliche Function auszuüben hat (483,529).

Fig. 88.



Erinaceus europaeus; neugeborenes, 55 mm langes Thier. Sagittalschnitt durch den hinteren Theil des Unterkiefers, um die Entwicklung des *M 3* aus dem hinteren Ende der Schmelzleiste oberflächlich vom *M 2* zu zeigen. (Nach Leche 483.)

Geben somit die bisher angeführten Thatsachen für die oben aufgestellte Frage, welcher Dentition die Molaren zuzurechnen seien, keine stichhaltigen Argumente ab, so machen dagegen die beiden folgenden Momente die Annahme, dass besagte Zähne dem Milchgebisse angehören, im hohen Grade wahrscheinlich:

1) Die Kiefer von zwei Embryonen von Phoca groenlandica wurden an Querschnittserien mikroskopisch untersucht (483). Bei dem jüngeren (195 mm langen) Embryo ist das tiefe Ende der Schmelzleiste lingualwärts vom oberen, zu einem glockenförmigen Schmelzkeim ausgebildet, welcher durchaus mit den vorhergehenden Anlagen der

Fig. 89.

Erinaceus europaeus; neugeborenes, 55 mm langes Thier. Frontalschnitt durch den Unterkiefer um den knospenförmigen Schmelzkeim des *M 3* über dem *M 2* zu zeigen. *Cm* Meckel'scher Knorpel. Vergrösserung 100. (Nach Leche.)

Ersatz-Prämolaren übereinstimmt und etwa auf demselben Ausbildungsstadium wie *P 3* steht; dieser „Ersatzschmelzkeim" des *M 1* verhält sich auch zur Schmelzleiste ganz ebenso wie der genannte *P 3*, indem seine Emancipation von der Schmelzleiste ganz ebenso eingeleitet ist wie bei diesem (Fig. 90). Dieser Ersatzzahn des *M 1* gelangt aber — und dies ist das gewöhnliche Verhalten — nicht zur vollen Reife: beim älteren (290 mm langen) Embryo ist er zwar noch vorhanden, aber in Auflösung begriffen

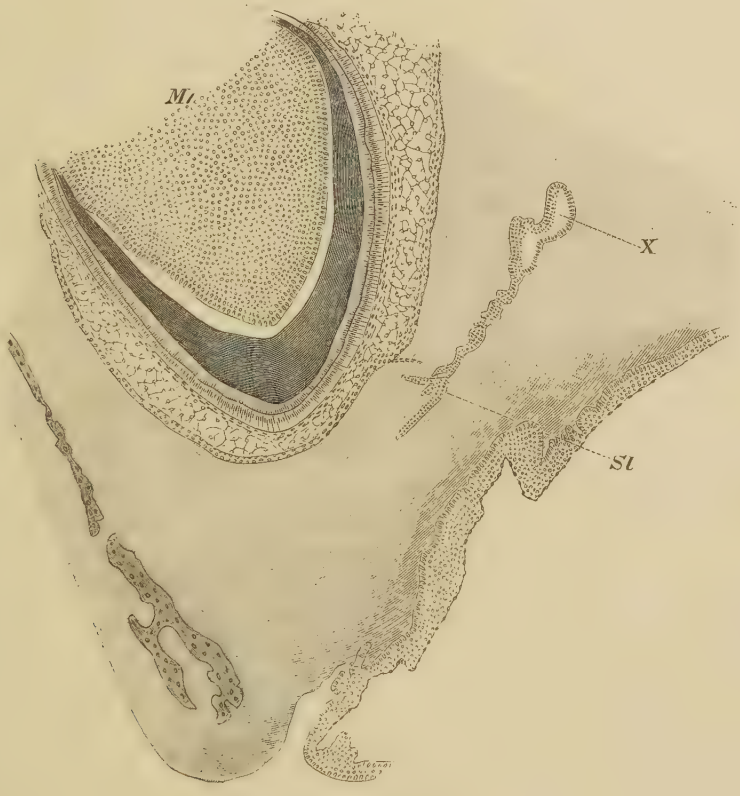
Fig. 90.

Phoca groenlandica; 195 mm langer Embryo. Frontalschnitt durch den oberen *M 1* und den glockenförmigen Ersatzschmelzkeim (*x*) desselben. *Sl'* durchlöcherte Schmelzleiste. Vergrösserung 30. (Nach Leche 483.)

(Fig. 91). Im Unterkiefer verhält sich die Schmelzleiste neben M 1 ebenfalls ganz wie bei den Milchbackenzähnen, aber sie hat nur eine schwache Anschwellung am freien Ende. Es verhält sich also der obere *M 1* bei Phoca groenlandica zu seinem Ersatzzahne ganz wie ein Milchzahn. Ist nun, wie kaum zu bezweifeln, *M 1* der Phocidae dem *M 1* der übrigen Säugethiere homolog, so hat die Annahme, dass *M 1* — und deshalb auch *M 2* und *3* (und *4*) der übrigen Säuger — der ersten und nicht der zweiten Dentition angehören, eine glänzende Bestätigung gefunden.

2) Falls, wie die Mehrzahl der neueren Morphologen annehmen, bei Marsupialia die persistirenden Ante-Molaren*) (mit Ausnahme des P 3) dem Milchgebiss der Placentalien entsprechen (siehe unten), kann man keinen stichhaltigen Grund für die Annahme anführen, dass bei diesen Thieren die Molaren, welche sich völlig in derselben Weise wie die letzteren anlegen und zusammen mit diesen zeitlebens functioniren, einer späteren Zahngeneration (also dem Ersatzgebiss) angehören sollten. Da nun die

Fig. 91.



Phoca groenlandica; 290 mm langer Embryo. Wie Fig. 90. *Sl* Schmelzleiste.

Homologie der Molaren bei Marsupialia und Placentalia nicht bezweifelt worden ist, werden wir also zur Annahme veranlasst, dass die Molaren bei allen Säugethieren dem Milchgebiss angehören.

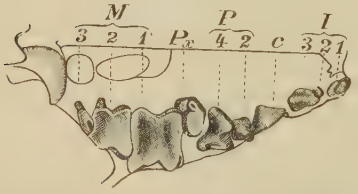
Aus diesen Befunden, zusammengehalten mit dem oben erwähnten constanten Vorkommen eines freien, manchmal knospenförmig angeschwollenen Schmelzleistenendes lingualwärts von den Molaranlagen, erhellt somit auch, dass eine Verschmelzung von mehreren Zahnserien, wie

*) Als Ante-Molaren bezeichne ich alle vor dem M 1 gelegenen Zähne und als „persistirende" Zähne die beim erwachsenen Thiere normaler Weise vorhandenen Zähne.

einige Forscher wollen, im Bereiche der Molaren ebenso wenig wie bei den Prämolaren vorkommt*).

Mit der Anlage des Ersatzgebisses oder der sog. zweiten Dentition ist die Entwicklungsmöglichkeit nicht erloschen: es können ausserdem Repräsentanten einer dritten Dentition auftreten. Bereits oben ist erwähnt worden, wie bei der Abschnürung des Schmelzkeimes typischer Ersatzzähne an der Leiste eine „Knospe" ganz wie bei den Milchzahnanlagen entsteht (Taf. CXI, Fig. 2). Manchmal geht aus derselben eine Zahnanlage resp. ein Zahn hervor. So fand ich beim 74 mm langen Jungen von Erinaceus europaeus lingualwärts vom untern J 3, (also einem Ersatzzahne), das Schmelzleistenende zu einem fast kappenförmigen Schmelzkeim entwickelt, welcher von verdichtetem Bindegewebe, also von einem Zahnsacke, umgeben ist (Taf. CXI, Fig. 3, 4). Dass auch in der That — in seltenen Fällen — ein völlig ausgebildeter Zahn aus einer solchen Anlage hervorgehen kann, das beweist der hier (Fig. 92) abgebildete Schädel eines Erinaceus micropus, wo lingualwärts vom oberen *P 4*, neben dessen glockenförmigem Schmelzkeim ich (bei Erinaceus europaeus) ein freies Schmelzleistenende gefunden habe (Taf. CXI, Fig. 2), ein vollständig ausgebildeter Zahn auftritt. Dass der letztere zusammen mit den übrigen fungirt hat, wird durch die Abnützung der Krone sicher gestellt. Auch bei Phoca groenlandica fand ich bei der mikroskopischen Untersuchung lingualwärts von den Prämolaren-Anlagen das freie Schmelzleistenende auf ganz dieselbe Weise beschaffen wie bei den Milchzähnen; dasselbe war deutlich angeschwollen und durch nichts von einem Schmelzkeim auf dem knospenförmigen Stadium zu unterscheiden. Dass nun auch aus diesen Anlagen vollkommen ausgebildete Backenzähne hervorgehen können, ist thatsächlich festgestellt (483). Auch beim Menschen können Zähne, der dritten Dentition angehörig, vorkommen. Diese Befunde sind deshalb vom allgemein biologischen Gesichtspunkte aus bedeutungsvoll, weil wir hier einen völlig normalen progressiven Entwicklungsprocess, d. h. einen Fall von Erwerbung neuer Organtheile vor uns haben — einen Fall, der be-

Fig. 92.



Erinaceus micropus; Oberkiefer von der Gaumenseite gesehen. *Px* Prämolar der dritten Dentition. $^2/_1$ natürlicher Grösse. (Nach Leche 583.)

*) Neuerdings hat Kükenthal (477) an Manatus Funde gemacht, welche er zu Gunsten der letztgenannten Ansicht deutet. An zwei Entwicklungsstadien sucht er nachzuweisen, dass die Molaren hier in der Weise entstehen, dass die Hauptmasse des Schmelzkeimes von dem Milchgebiss geliefert wird. Bei der Bildung der Molaren kommt aber noch hinzu, dass sowohl der Schmelzkeim der prälactealen Dentition (über diese siehe unten) wie die Epithelmasse der das Ersatzgebiss repräsentirenden freien Schmelzleiste an die labiale resp. linguale Wandung herantreten und ganz oder theilweise mit dem Schmelzkeim das Milchgebiss verschmelzen. Bezüglich des Näheren siehe das Original.

kanntlich nur selten deutlich demonstrirbar ist. Die hier beschriebenen Fälle als Atavismus zu deuten, wozu manche Forscher geneigt sind, ist schon aus dem Grunde unzulässig, da Vorfahren, welche so beschaffene Zähne wie die erwähnten besessen haben sollten, überhaupt nicht existiren.

Aber selbst mit der dritten Dentition ist die Anzahl der Zahngenerationen, welche bei den Säugethieren vorkommen kann, noch nicht erschöpft. Es tritt nämlich vor der als Milchgebiss bezeichneten Generation noch eine älteste: die prälacteale Dentition oder die Vor-Milchzähne auf. Unter Voraussetzung, dass das persistirende Gebiss der Marsupialia (mit Ausnahme des *P 3*) dem Milchgebiss der Placentalia homolog ist — betreffs der abweichenden Auffassungen siehe unten —, müssen die bei Marsupium-Jungen von Myrmecobius, Phascologale, Perameles, Macropodidae und Phascolomys (482, 483, 503, 528, 531) nachgewiesenen Zähne, welche als mehr oder weniger vollkommen verkalkte Zahnrudimente labialwärts von den persistirenden Zähnen und unmittelbar unter dem Mundhöhlenepithel liegen, als Reste einer prälactealen Dentition aufgefasst werden (Taf. CXI, Fig. 5, 6). Bei den Placentaliern sind bisher nicht mit Sicherheit verkalkte Zahngebilde, welche diesen Vor-Milchzähnen entsprechen, nachgewiesen worden. Dagegen sind bei mehreren Placentaliern, wie Erinaceus (Taf. CXI, Fig. 7), Rind (509), Phoca (472), Mensch (508) u. a., leisten- oder knospenförmige Hervorragungen angetroffen worden, welche in wechselnder Ausbildung ihren Ursprung von dem oberflächlichen Theile der labialen Fläche der Schmelzleiste nehmen; dieselben sind nur auf früheren Embryonalstadien beobachtet worden. Die Berechtigung, solche Gebilde als letzte Reste der Vor-Milchzähne zu deuten, geht aus den Befunden bei z. B. Myrmecobius hervor, bei welchem die Schmelzleistenpartie der verkalkten Vor-Milchzähne (Taf. CXI, Fig. 5, 6) genau dieselben Beziehungen zu derjenigen des (persistirenden) Milchzahns hat, wie die besagten Epithelialsprossen zur Schmelzleiste bei den Placentaliern.

Wir würden also im ganzen vier oder — falls man die von Röse beim Menschen nachgewiesenen Zahnpapillen, welche Anklänge an die älteste placoide Bildungsweise der Zähne zeigen soll mitrechnet, — sogar fünf Zahngenerationen bei den placentalen Säugethieren erhalten:

(I. Dentition: Rückbleibsel placoider Zahnpapillen; nur beim Menschen beobachtet.)

II. Dentition = prälacteale Dentition: verkalkte Zahnrudimente bei Marsupialia; tritt bei den Placentaliern nur in Form von unverkalkten Epithelknospen während des Embryonallebens auf.

III. Dentition = Milchgebiss: persistirt mit Ausnahme der Molaren wahrscheinlich bei keinem Placentalier während des ganzen Lebens, ist ausserdem von verschiedenartiger Dauer und Ausbildung, so dass mehrere Reductionsstufen unterschieden werden können, von denen wir hier folgende hervorheben:

a. Ein (z. B. Pd 1 bei den meisten Säugethieren) oder mehrere Milchzähne (Erinaceidae) fehlen im verkalkten Zustande gänzlich, ohne dass die Dentition im übrigen rückgebildet zu sein braucht.

b. Das gesammte Milchgebiss mit Ausnahme der Molaren ist mehr oder weniger rudimentär, z. B. Pinnipedia und mehrere Talpidae; bei einigen Formen wird es resorbirt, ohne das Zahnfleisch durchbrochen zu haben z. B. einige Phocidae, Nager, Talpidae und Chiroptera.

c. Das Milchgebiss ist nur durch einen rudimentären, nie zum Durchbruch kommenden Zahn repräsentirt (Bradypus?)

d. Das Milchgebiss — immer mit Ausnahme der Molaren — ist als verkalkte Zahnserie gänzlich unterdrückt (Soricidae, viele Nager).

Wichtig für die Beurtheilung des sog. Milchgebisses ist die lange Persistenz, durch welche diese Dentition sich bei einigen der niederen Säugethiere noch heute so wie bei einigen fossilen Formen auszeichnet, und wodurch es seine grössere functionelle Bedeutung bekundet. So wird nach Hensel bei Didelphys Pd 3 sehr spät, im weiblichen Geschlecht erst nach der ersten Schwangerschaft gewechselt. Innerhalb der Insectivorenfamilie Centetidae functioniren bei Ericulus, Hemicentetes und Microgale die Antemolaren des Milchgebisses zusammen mit allen Molaren und werden — wenigstens bei Hemicentetes — erst gewechselt, wenn das Thier vollständig ausgewachsen ist. Bei einigen eocänen Artiodactylen (z. B. Eurytherium minus) functioniren sämmtliche Molaren zusammen mit den Ante-Molaren des „Milchgebisses" im ausgebildeten Kiefer, während bei den heutigen Artiodactylen die Milch-Ante-Molaren bekanntlich viel früher verschwinden. Diese Beispiele deuten darauf hin, dass die jetzt nur noch temporäre, theilweise unterdrückte sog. Milchdentition einstmals wichtigere, bleibende Functionen gehabt hat.

IV. Dentition = das sog. Ersatzgebiss verdrängt und ersetzt wenigstens bei den heute lebenden Placentaliern alle Ante-Molaren des Milchgebisses und ist zusammen mit den Molaren beim erwachsenen Individuum die allein functionirende Zahnserie*).

V. Dentition ist meistens nur als lingualwärts von den Zähnen des Ersatzgebisses auftretende mehr oder weniger starke Knospen vorhanden; manchmal gehen aus diesen Knospen vollkommen ausgebildete Zähne hervor.

In Bezug auf den heutigen Stand der Verschmelzungshypothesen muss ich den Leser auf Kükenthal's und Röse's Publicationen verweisen.

*) Aus dem Umstande, dass ein Milchzahn für längere oder kürzere Zeit retardirt (z. B. bei Phocidae) sein kann, dürfte als ohne morphologische Bedeutung dem obigen Ausspruche kein Einwand erwachsen.

Wir geben jetzt einige allgemeine Resultate der neueren Forschungen über das Milchgebiss und den Zahnwechsel innerhalb der einzelnen Säugethierordnungen wieder.

Monotremata.

Während bekanntlich vormals die Monotremata als völlig zahnlos angesehen wurden, hat man neuerdings die Entdeckung gemacht, dass dies für Ornithorhynchus nicht zutrifft, wie zuerst Poulton (497 b) nachgewiesen hat. Noch bei Thieren, welche etwa halbwüchsig sind, finden sich nämlich jederseits im Ober- und Unterkiefer drei Zähne. Der vorderste Zahn im Oberkiefer ist viel kleiner als die beiden folgenden und von ihnen durch einen grösseren Zwischenraum getrennt. Die Kronen der letzteren haben einen unregelmässigen rautenförmigen Umkreis und einen gezackten Rand; die Kaufläche trägt Spitzen oder Höcker von wechselnder Grösse, von denen zwei im lingualen Theile besonders ausgebildet sind. Von den unteren Zähnen, welche ebenfalls vielhöckerig sind, ist der hinterste der kleinste; der vorderste ist im Umkreis dreieckig. Der hinterste Zahn hat einen grossen Höcker in der Mitte der Kaufläche; bei den beiden grösseren Zähnen stehen die zwei Haupthöcker näher dem labialen als dem lingualen Rande. Alle Zähne sind mit gut ausgebildeten, schwach divergirenden Wurzeln versehen (Taf. CXII). Thomas (525) hat gezeigt, dass diese Zähne bei Ornith. das Zahnfleisch in gewöhnlicher Weise durchbrechen, während eines beträchtlichen Zeitraumes der Lebenszeit des Thieres fungiren und ausfallen, nachdem sie durch Einwirkung von Nahrungsstoffen und Sand abgenutzt worden sind. Die bekannten Hornplatten („cornules“) werden vom Mundhöhlenepithel unter und um die Zähne herum gebildet; die Vertiefungen, welche in der Mitte eines jeden derselben vorkommen, sind Reste der Theile, in denen die Zähne gesessen haben. Das Vorkommen solcher Zähne bei Monotremen giebt uns unter anderem die Berechtigung, die fossilen „Multituberculata“ dieser Thiergruppe zuzuzählen.

Marsupialia.

Flower (461) hat das Verdienst, zuerst erkannt zu haben, dass der Zahnwechsel innerhalb dieser Ordnung auf den letzten Prämolaren beschränkt ist. Flower homologisirte dann das persistirende Gebiss mit dem Ersatzgebiss der Placentalier, während nur ein Milchzahn (*Pd 3*) vorhanden ist; im Zusammenhange hiermit fasste Flower das Milchgebiss als eine erst von den Säugethieren neu erworbene Dentition, als eine neue Zuthat auf. Diese Auffassung ist dann später von Thomas (522) weiter ausgearbeitet worden, welcher auch bei dem mesozoischen Triconodon serrula einen Zahnwechsel nur an der Stelle des letzten Prämolaren nachwies. Die neueren, vornehmlich an mikroskopischen Schnittserien gemachten Untersuchungen von Kükenthal (469), Röse (502), Woodward und mir (481, 483) haben zu wesentlich anderen Resultaten geführt. An

einer ganzen Reihe von Beutelthieren (Didelphys, Myrmecobius, Perameles, Trichosurus, Phascolarctus, Phascolomys und mehrere Macropodidae) ist nachgewiesen worden, dass beim jugendlichen Thiere lingualwärts von allen persistirenden Zähnen vor *P 3* constant Schmelzkeime in scharfer Ausprägung und in Uebereinstimmung mit dem Schmelzkeim des *Pd 3* vorkommen; bemerkenswerth ist auch ihre lange Permanenz: noch wenn die persistirenden Zähne dem Durchbruche nahe sind, und deshalb für die Beherbergung der fraglichen Schmelzkeime nur ein schmales Bindegewebelager zwischen dem Zahne und dem Mundhöhlenepithel vorhanden ist, erhalten sich die fraglichen Schmelzkeime; sie erhalten sich länger als die Schmelzleiste. Nach den bisherigen Untersuchungen zu urtheilen, werden diese Schmelzkeime schon auf dem knospenförmigen Stadium resorbirt; nur bei Macropus

Fig. 93.

Halmaturus ualabatus; Marsupium-Junges. Frontalschnitt durch den oberen *Jd 3* und den fast kappenförmigen Schmelzkeim des *J 3*. Vergrösserung 20. (Nach Leche 483.)

fand ich einen Schmelzkeim lingualwärts vom oberen *Jd 3*, welcher Schmelzkeim fast das kappenförmige Stadium (Fig. 93) erreicht hatte. Die erwähnten Eigenschaften dürften diese Gebilde nicht unwesentlich von den lediglich durch die Emancipation der Zahnanlagen von der Schmelzleiste entstandenen „Knospen" unterscheiden und sind deshalb auch von den genannten Autoren als Anlagen oder Reste einer dem Ersatzgebiss der Placentalier homologen Dentition, von welcher Dentition nur *P 3* vollkommen ausgebildet wird, aufgefasst worden, während der hinfällige Prämolar (*Pd 3*) sowie das persistirende Gebiss der Marsupialia (mit Ausnahme des *P 3*) als dem Milchgebiss der Placentalier entsprechend gedeutet werden muss.

Bezüglich der Frage, weshalb von den Anlagen des Ersatzgebisses nur *P 3* sich entwickelt, so ist zu berücksichtigen, dass, da das Auftreten nur eines functionirenden Ersatzzahnes für alle Beutelthiere ganz

unabhängig von der Differenzirungsstufe, welche das Gebiss erreicht hat, charakteristisch ist, muss dieser Umstand auch von etwas für alle Beutelthiere Gemeinsamem bedingt sein. Ferner liegt es auf der Hand, dass diese gemeinsame Organisationseigenthümlichkeit eine solche sein muss, welche schon in zeitiger Lebensperiode ihren Einfluss ausüben kann. Soweit unsere heutige Kenntniss reicht, kann dieses allen Beutelthieren Gemeinsame nur in dem Vorkommen eines Saugmundes, welcher erst im Anfang der extra-uterinen Entwicklung entsteht, gesucht werden. Es scheint mir somit die Annahme berechtigt, dass das Zustandekommen des Saugmundes, dieses für die Brutpflege der Beutler so wichtigen Organes, die Ausbildung des vorderen Theiles des Ersatzgebisses gehemmt hat.

Die Frage, ob die oben besprochenen Schmelzkeime als Reste oder als Anfänge eines Ersatzgebisses aufzufassen sind, ist verschieden beantwortet worden. Während wohl die Mehrzahl der Forscher die erstere Ansicht umfasst, habe ich — und auch Röse ist neuerdings (507) geneigt, diese Deutung anzunehmen — einige Thatsachen angeführt, welche die Hypothese stützen, dass ein vollständiges Ersatzgebiss bei den Beutelthieren nie existirt hat, sondern erst von den Placentaliern erworben worden ist. Sollte es sich jedoch herausstellen, dass die aus dem Tertiär Patagoniens von Ameghino beschriebene Cladosictis ein echtes Beutelthier ist, so würde, da dieses Thier drei Ante-Molaren wechselt, diese Thatsache allerdings entschieden gegen die letztgenannte Hypothese sprechen. Bezüglich dieser und hiermit zusammenhängenden Fragen verweise ich auf die im Literaturverzeichnisse angeführten Schriften (474, 483, 484, 507).

Oben (pag. 1001 und Taf. CXI, Fig. 5, 6) ist bereits das Vorkommen von verkalkten, frühreifen, rudimentären Zähnen, welche labialwärts von dem persistirenden Gebiss liegen und somit einer älteren Dentition angehören, besprochen worden; da nun das persistirende Gebiss nach der obigen Deutung dem Milchgebiss homolog ist, sind die fraglichen labialwärts gelegenen Zähne als prälacteale bezeichnet worden*).

*) Neuerdings haben Wilson und Hill (528), gestützt auf sorgfältige Untersuchungen an Perameles nachzuweisen versucht, dass diese sog. prälactealen Zähne zu derselben Dentition wie *Pd 3*, also zu einer Dentition, welche dem Milchgebiss der Placentalier entspricht, gehören, woraus dann folgt, dass die persistirenden Zähne dem Ersatzgebiss homolog sind. Das Hauptargument für diese Auffassung dürften die Verfasser in der Beobachtung finden, dass (bei Perameles) begrenzte, aufeinander folgende Anschwellungen der Schmelzleiste „in its liberated or residual phase", welche als wirkliche Schmelzkeime angesprochen werden könnten, nicht existiren; die fraglichen als Schmelzkeime gedeuteten Gebilde sind nichts anderes als das freie Schmelzleistenende und sind hervorgerufen „durch eine allgemeine, continuirliche Verdickung der freien Randpartie der Schmelzleiste." Ferner stützen Wilson und Hill sich darauf, dass (bei Perameles) der hinfällige Prämolar sich von der Schmelzleiste gleichzeitig mit den sog. prälactealen Zähnen und zeitiger als die persistirenden Zähne emancipirt. Bezüglich des ersten Punktes mag hier, wo nicht der Ort ist, auf eine kritische Sichtung der Einzelheiten einzugehen, nur bemerkt werden, dass das Verhalten der lingualwärts gelegenen „Knospen"

Edentata.

Dasypodidae. Es ist dargethan worden, dass bei Tatusia hybrida und peba, sowie bei Euphractus villosus ein typischer Zahnwechsel stattfindet, so dass alle Zähne mit Ausnahme des hintersten, resp. der beiden hintersten gewechselt werden. Ferner ist bemerkenswerth, dass während bei Tatusia im erwachsenen Zustande nicht mehr als sieben bis acht Zähne jederseits im Unterkiefer vorkommen, sich die Anzahl der Zahnanlagen beim Embryo auf 15 erhebt. Die vorderen von diesen Zahnanlagen gelangen nicht weiter als bis zum Stadium mit kappenförmigem Schmelzkeim, und die darauf folgenden verkalken zwar aber können als rudimentär und ohne jemals fungirt zu haben resorbirt werden. Es kommt also die embryonale Tatusia dem Priodon gigas mit dessen 20—25 Zähnen in jeder Kieferhälfte nahe. Ferner ist bemerkenswerth, dass das Gebiss bei Tatusia ursprünglich schwach heterodont ist; beim Embryo sind nämlich die beiden vordersten Zähne einspitzig, die folgenden aber zweispitzig, und auch bei der jugendlichen Tatusia sind die sieben Prämolaren des Ersatzgebisses einspitzig, während die beiden Molaren zweispitzig sind.

Bei Orycteropus hat Thomas (523) ein Milchgebiss, aus schwachen Zähnen bestehend, nachgewiesen. Im Oberkiefer sind sieben Milchzähne vorhanden, von denen der letzte viel grösser als die vorhergehenden und mit zwei Wurzeln versehen ist; also haben wir auch bei dieser Form ursprünglich ein schwach heterodontes Gebiss. Im Unterkiefer sind vier sehr schwache Milchzähne vorhanden.

Bradypodidae. Die Untersuchung der Kiefer zweier Embryonen von Bradypus an Serienschnitten ergab mir (483) vornehmlich folgende Resultate. Die Anzahl der Zähne beim Embryo und jugendlichen Thiere ist meistens grösser als beim erwachsenen, indem anstatt der $\frac{5}{4}$ Zähne des letzteren $\frac{6}{5}$ bei jenen angetroffen werden; die Vermehrung beruht auf das Vorkommen eines vordersten Zahnes, welcher kleiner als die nachfolgenden ist und beim älteren Thiere schwindet. Dieser Befund weist auf das Vorhandensein einer grösseren Anzahl Zähne bei der Stammform der Bradypodidae hin. Da beim Embryo und Jungen der hinterste Zahn im Unterkiefer zweispitzig ist, während die übrigen einspitzig sind, so ist also auch hier ein geringer Grad von Heterodontie

bei mehreren der anderen Marsupialia keineswegs der von Wilson und Hill gegebenen Darstellung entspricht; auch mag an den fast kappenförmigen Schmelzkeim neben *Jd 3* bei Macropus (Fig. 93) erinnert werden. Bezüglich des zweiten Punktes muss ich auf meine Darlegungen bei Erinaceus (vergleiche speciell das Entwicklungstempo des oberen *Cd* verglichen mit dem der anderen Zähne (483)) verweisen. Immerhin zeigen die genauen Untersuchungen und die gewichtigen Einwände, welche Wilson und Hill gegen die vorgetragene Auffassung des Marsupialier-Gebisses ins Feld geführt, dass die ganze Frage durchaus nicht als erledigt betrachtet werden darf, sondern zu neuen Untersuchungen auffordert.

vorhanden. Sämmtliche Zähne durchbrechen vor der Geburt das Zahnfleisch. Labialwärts vom zweiten (dem ersten persistirenden) Zahn kommt im Oberkiefer des jüngsten der beiden untersuchten Embryonen ein kleiner kegelförmiger verkalkter Zahn vor; bei dem älteren Embryo ist nur ein undeutliches, etwas zweifelhaftes Rudiment von dieser Zahnanlage zu sehen. Mit Rücksicht darauf, dass bei den anderen bezahnten Edentaten (Dasypodidae, Orycteropidae), wie wir gesehen, ein Zahnwechsel vorkommt, halte ich es für wahrscheinlich, dass der fragliche Zahn der letzte Rest des Milchgebisses ist, woraus die wichtige Thatsache gefolgert werden müsste, dass das persistirende Gebiss der Bradypodidae dem Ersatzgebiss homolog ist. Doch bedarf die ganze Frage dringend der Nachuntersuchung. Bezüglich des feineren Baues der Zahnanlagen ist zu bemerken, dass es bei Bradypus nie zur Ausbildung der für die übrigen Säugethiere charakteristischen Schmelzpulpa kommt, dass somit nie sternförmige, sondern einfach runde Zellen im Schmelzkeim vorkommen.

Myrmecophagidae. Röse (500) hat den Unterkiefer eines Fötus von Cyclothurus didactylus (20 cm Länge) auf Schnitten untersucht und findet „an der Stelle, wo sonst die Zahnleiste mit dem Kieferepithel in Beziehung steht, eine Reihe ausnehmend hoher Papillen", und ist es nach Röse sehr wahrscheinlich, dass bei jüngeren Stadien an dieser Stelle die Zahnleiste angelegt war, sich aber nicht weiter differenzirte, sondern rückgebildet wurde. Dem gegenüber ist zu bemerken, dass bei einem von mir unter suchten viel jüngeren, allerdings einer anderen Art (Tamandua tetradactyla) angehörigen Embryo entschieden keine Schmelzleiste vorhanden war.

Manidae. Röse hat bei einem 9 cm langen Fötus von Manis javanica sowie bei einem 7,6 cm langen Fötus von M. tricuspis im Oberkiefer eine Schmelzleiste, im Unterkiefer bei M. tricuspis sogar knospenförmige Schmelzkeime in Verbindung mit der Schmelzleiste gefunden.

Insectivora.

Erinaceidae.

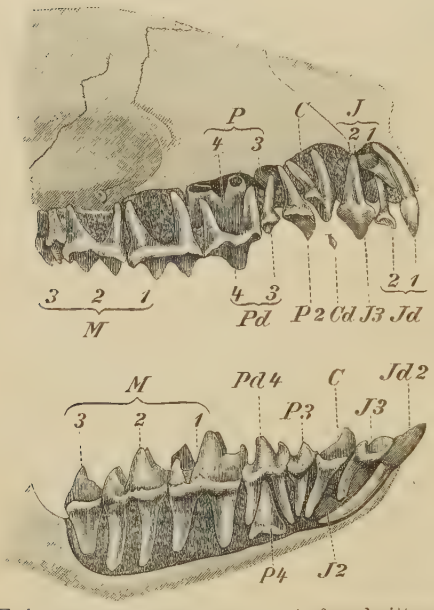
Erinaceus. Wenn wir die zu irgend einer Lebensperiode functionirenden Zähne und ausserdem den oberen Milcheckzahn berücksichtigen, so erhalten wir folgende Zahnformel (vergleiche Fig. 94):

	1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.
	1.	2.			1.		3.	4.			
J				C		P			M		
		2.						4.			
		2.	3.		1.		3.	4.	1.	2.	3.*)

*) Ich bediene mich hier und im Folgenden der praktischen, zuerst von Winge (529) eingeführten Schreibweise der Zahnformel, in welcher die Beziehungen der Milchzähne (klein gedruckt) zu den Ersatzzähnen (grösserer Druck) klar hervortreten.

Neuerdings hat Woodward (531) bei jugendlichen Individuen von E. europaeus noch winzige verkalkte Spuren vom oberen *Jd 3* und *Pd 2* (?) sowie vom unteren *Cd* und *Pd 3* (?) gefunden. Mit Rücksicht auf die Entwicklungsart der verschiedenen Componenten des Gebisses haben wir beim Igel während der ersten vier Lebensmonate ein Zahnsystem, das — von den Molaren abgesehen — aus drei verschiedenen Arten, nämlich echten Milchzähnen, nicht wechselnden Ante-Molaren und einem echten Prämolaren, zusammengesetzt ist. Es ist zu bemerken, dass die Anlage der nicht wechselnden Ante-Molaren sich aus der Schmelzleiste gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig mit solchen Zähnen differenzirt, deren Eigenschaft als zum Milchgebiss gehörig durch das Vorkommen von Nachfolgern sicher gestellt ist. Die Art und Weise der Differenzirung und des Verhaltens zur Schmelzleiste der nicht wechselnden Ante-Molaren ist völlig dieselbe bei den persistirenden und verschwindenden (Milch-) Ante-Molaren; ich verweise besonders auf solche Bilder, wie eines in Fig. 85 dargestellt ist.

Fig. 94.



Erinaceus europaeus; Aufgeschnittene Kiefer eines jungen Individuums, um sämmtliche verkalkten Zähne zu zeigen. Der obere *Cd* war bei diesem Thiere schon ausgefallen, weshalb er nach einem jüngeren Thiere gezeichnet und unterhalb der Zahnreihe gestellt worden ist. $^2/_1$ nat. Grösse. (Nach Leche 483.)

Dass aber besagte Zähne keine Milchzähne sind, sondern dem Ersatzgebiss angehören, geht ausser aus den von Woodward gemachten Funden rudimentärer Milchzähne auch aus folgenden, aus der vergleichenden Anatomie geholten Erwägungen hervor. Innerhalb der Insectivorenordnung giebt es eine Differenzirungsrichtung der Ante-Molarenreihe, welche dahin geht, dass die vorderen Schneidezähne eine höhere Ausbildung erlangen, während gleichzeitig die mittleren Ante-Molaren in demselben Maasse physiologisch entlastet und morphologisch reducirt werden. Bei diesem Vorgange verhalten sich besonders zwei Zähne charakteristisch, nämlich C und der untere I 1. Letzterer wird in demselben Maasse reducirt, wie der untere I 2 sich ausbildet; I 1 verschwindet schliesslich ganz, so dass es im Unterkiefer I 2 ist, welcher die dem oberen I 1 entsprechende Entfaltung erlangt. C weist bei diesem Vorgange alle Gradationen von einer typischen Ausbildung bis zur völligen Ueberein-

stimmung mit den nächststehenden Schneidezähnen, resp. Prämolaren auf. In der sehr natürlichen Familie der Talpidae ist dieser Differenzirungsprocess in verschiedenem Maasse und auch in etwas verschiedener Art zum Ausdrucke gekommen; neben Formen wie Talpa mit typisch entwickelter Eckzahnkrone kommen andere vor, wo die Eckzähne nicht mehr als solche differenzirt sind (z. B. Scaptonyx); ferner wird der untere I_2 immer stärker, während I_1 ebenso wie die vorderen Prämolaren entweder nur schwächer (Scapanus, Myogale) oder ausserdem noch in ihrer Anzahl verringert werden (Scalops). Noch ein Schritt: der untere I_1 ist verschwunden, und die Anzahl der übrigen Ante-Molaren wird noch kleiner (Urotrichus, Uropsilus). Und dieser ganze Umbildungsprocess vollzieht sich innerhalb der Grenzen einer relativ kleinen Familie! Dass die heutige Gestaltung des Gebisses von Potamogale und Solenodon sowie Echinops innerhalb der Familie der Centetidae das Product eines analogen Entwicklungsganges ist, unterliegt keinem Zweifel. Ihre höchste Entwicklung innerhalb der Insectivorenordnung erreicht diese Differenzirungsart bei den Soricidae, wo die minderwerthigen Ante-Molaren im Unterkiefer so gut wie vollständig, im Oberkiefer in verschiedenem Grade unterdrückt sind. Als charakteristisch für den fraglichen Differenzirungsmodus kann ferner angeführt werden, dass derselbe bei höherer Ausbildung (Urotrichus, Uropsilus, Soricidae) im Unterkiefer stets weiter fortgeschritten ist als im Oberkiefer. Eine analoge Differenzirungsart macht sich auch bei anderen Säugethiergruppen (Phalangistidae, Plagiaulacidae, Tillodontia) bemerkbar. Im Hinblick auf diese Thatsachen sowie auf die Modificationen des Zahnsystems bei Erinaceidae muss jedenfalls das Erinaceus-Gebiss als durch einen solchen Differenzirungsgang: Entwerthung der mittleren und höheren Ausbildung der vorderen Ante-Molaren entstanden aufgefasst werden. Während bei Necrogymnurus, Gymnura und Hylomys die volle Zahnzahl vorhanden ist; bei Gymnura beinahe typische Eckzähne und mässig differenzirte (obere) Schneidezähne vorhanden sind; bei Hylomys und Necrogymnurus die Schneide- und Eckzähne nicht differenzirt sind (d. h. letztere Prämolaren-ähnlich sind), ist bei Erinaceus nicht nur der Eckzahn im Unterkiefer stets, im Oberkiefer meist Prämolaren-ähnlich, sondern auch die Anzahl der Ante-Molaren ist reducirt, der untere I_2 differenzirt und der untere I_1 verloren gegangen, wie letzteres noch in der Ontogenese nachweisbar ist (siehe unten pag. 1010). Da nun bei den Insectivoren mit weniger specialisirtem Gebiss ein vollständiger (Talpa u. s. w.) oder fast vollständiger (Hylomys) Zahnwechsel vorkommt, derselbe dagegen bei den in der angegebenen Differenzirungsrichtung am weitesten vorgeschrittenen Soricidae fehlt*), so ist es nur zu erwarten, dass bei Erinaceus, welcher in der Differenzirung des Zahnsystems eine Mittelstellung einnimmt, der

*) Siehe unten pag. 1017.

Zahnwechsel theilweise verloren gegangen ist, und dass diese Reduction naturgemäss bei den physiologisch am meisten entwertheten mittleren Ante-Molaren ihren Anfang genommen haben muss. Aus der obigen Darstellung ergiebt sich also, dass bei Erinaceus die keinen Zahnwechsel unterworfenen Ante-Molaren ursprünglich dem Ersatzgebiss angehörten, dass sie aber durch den fast gänzlichen Verlust der entsprechenden Milchzähne ihr Entwicklungstempo beschleunigen konnten und so allmählich in die Reihe des Milchgebisses übertraten, um zuerst zusammen mit diesem, später zusammen mit den Ersatzzähnen zu functioniren. Ontogenetisch ist dieser Entwicklungsgang in seinen verschiedenen Stationen noch bei *J 3* und *C* im Oberkiefer vorgezeichnet. Wir lernen also hieraus: es giebt kein einzelnes, unfehlbares Kriterium, um in jedem Falle zu entscheiden, welcher Zahngeneration ein Zahn angehört; nur ein vergleichendes Abwägen aller morphologischer Instanzen kann den Ausschlag geben.

Wir haben schliesslich einer Zahnanlage zu gedenken, deren vollständige Ausbildung bei Erinaceus bisher nicht beobachtet ist. Der vorderste Schneidezahn im Unterkiefer entsteht beim 14 mm langen Embryo in ziemlich grosser Entfernung vom vorderen Kieferrande. Vor ihm ist schon beim 23 mm langen Embryo ein knospenförmiger Schmelzkeim schwach an-

Fig. 95. Fig. 96. Fig. 97.

Erinaceus europaeus; Frontalschnitte durch den Schmelzkeim des unteren *J 1*. Fig. 95 38 mm, Fig. 96 43 mm langer Embryo, Fig. 97 74 mm langes Junge. *Cm* Meckel'scher Knorpel. Vergrösserung 100. (Nach Leche 483.)

gedeutet, welcher bereits beim 38 mm langen Embryo das Culmen seiner Entwicklung erreicht (Fig. 95); schon beim 43 mm langen Embryo ist er in Reduction begriffen (Fig. 96) und beim 74 mm langen Jungen (Fig. 97) steht er der völligen Verödung nahe. Woodward (531) hat diesen Befund bestätigt. Wir haben es also mit dem Reste eines zu Grunde gegangenen Schneidezahns zu thun, und dies beweist, dass der vorderste verkalkte (functionirende) Schneidezahn im Unterkiefer nicht

Jd 1 (*J 1*) sondern *Jd 2* (*J 2*) ist — ein Ergebniss, welches sich in vollkommenster Weise mit den oben vorgetragenen vergleichend-anatomischen Thatsachen deckt.

Fig. 99.

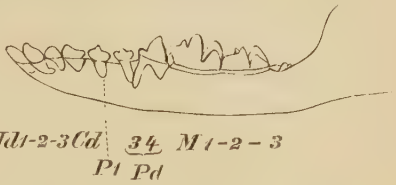


Fig. 98.

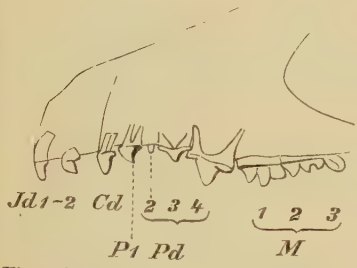


Fig. 100.

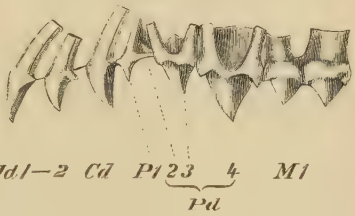


Fig. 98 und 99. Hylomys suillus; obere und untere Milchzähne. $2^1/_2$ nat. Grösse.
Fig. 100. Gymnura Rafflesii; die oberen Milchzähne. Etwa $1^1/_2$ nat. Grösse.
(Nach Leche 488.)

Hylomys und Gymnura (488). Die Zahnformel der zur Verkalkung kommenden Zähnen ist (Fig. 98—100):

1.	2.	3.		1.		1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.
1.	2.	3. *)	C	1.	P		2.	3.	4.	M		
1.	2.	3.		1.		(1) **)	2.	3.	4.			
1.	2.	3.		1.		1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.

Centetidae (488).

Bei Microgale, Centetes, Hemicentetes und Ericulus fungiren die Milchzähne noch zusammen mit allen Molaren — den ganz besonders spät auftretenden oberen *M 4* bei Centetes ausgenommen. Ja noch mehr: bei Hemicentetes und Ericulus erfolgt der vollständige Zahnwechsel erst, wenn das Thier bereits erwachsen ist. So sind bei einem Exemplare von Hemicentetes semispinosus, an welchem nur noch Spuren von Nähten am proximalen Ende des Humerus, am distalen Ende des Antibrachium und des Femur, sowie an beiden Enden des Crus zu erkennen, und somit das Thier als völlig erwachsen zu betrachten ist, noch alle Eckzähne und Prämolaren des Milchgebisses vorhanden. Eine Vergleichung der Schädelmaasse sowohl bei Hemicentetes semispinosus als Ericulus setosus ergiebt

*) Oberer *Id 3* ist nur bei Gymnura beobachtet.

**) *Pd 1* ist im verkalkten Zustande bisher nur bei Hylomys im Unterkiefer gefunden worden.

ferner, selbst wenn man vom Geschlecht abhängige Grössendifferenzen annehmen wollte, dass der Schädel seine definitive Grösse erreicht, bevor das Milchgebiss schwindet:

Basallänge von 3 Schädeln des Hemicentetes semispinosus mit Ersatzgebiss	42,5.	38.	37,5		mm.
Basallänge von 4 Schädeln des Hemicentetes semispinosus mit Milchgebiss:	41.	39.	36.	35	„
Basallänge von 4 Schädeln des Ericulus setosus mit Ersatzgebiss:	47.	45.	45.	43	„
„ „ 2 „ „ „ „ „ Milchgebiss:	45.	45			„

Bei Centetes tritt der Zahnwechsel früher ein.

Im causalen Zusammenhange hiermit steht der höhere oder geringere Grad der Uebereinstimmung zwischen Milch- und Ersatzgebiss. Bei Hemicentetes und Microgale können die Milch- und Ersatzzähne nur durch eingehende Vergleichung von einander unterschieden werden; auch bei Ericulus ist die Uebereinstimmung sehr gross, während bei Centetes die Differenzen zwischen den beiden Dentitionen schärfer hervortreten.

Aus einer vergleichenden Untersuchung des Zahnsystems dieser Familie theile ich Folgendes mit:

1) Die Anzahl der Zähne ist im Milch- und Ersatzgebiss dieselbe, mit Ausnahme des oberen dritten Schneidezahnes bei Centetes und desselben Zahnes oben und unten bei Hemicentetes.

2) Im Milchgebiss sind die oberen Schneide- und Eckzähne (Microgale, Ericulus, Centetes) reichlicher mit Nebenspitzen ausgestattet als ein Ersatzgebiss.

3) Die Ausbildung des oberen Eckzahnes beider Dentitionen stellt eine continuirliche Reihe dar:

a. Gut ausgebildete vordere und noch stärkere hintere Basalspitze: *Cd* und *C* bei Microgale; b. Andeutung der vorderen und gut ausgebildeten hinteren Basalspitze: *Cd* bei Ericulus; c. ohne vordere, aber gut ausgebildete hintere Basalspitze: *C* bei Ericulus und Echinops, *Cd* und *C* bei Hemicentetes; d. nur eine schwache hintere Basalspitze; *Cd* bei Centetes; e. ohne Basalspitzen: *C* bei Centetes.

Wir bemerken ebenfalls, dass der Grad der Kronenausbildung in keinem directen Verhältniss zur Wurzelbildung steht; m. a. W., dass Krone und Wurzel sich nicht in demselben Tempo differenziren.

4) Während sonst bekanntlich nur der letzte Prämolar des Milchgebisses das Gepräge eines Molaren trägt, ist in dieser Gruppe (ausser bei Microgale) auch der entsprechende Zahn des Ersatzgebisses molarenartig.

5) Das Milchgebiss verhält sich bei den verschiedenen Centetidae stets mehr übereinstimmend als das Ersatzgebiss.

6) Bei Echinops lässt sich der Anfang der schon früher von mir bei den Insectivoren nachgewiesenen Entwicklungsrichtung wahrnehmen: Entlastung und Reduction der mittleren Antemolaren mit gleichzeitiger höherer Ausbildung der vorderen Schneidezähne.

7) Die von Woodward (531) neuerdings ausgesprochene Behauptung, dass „the living Insectivora are specialized forms tending towards a monophyodont condition in which the preponderating dentition is the replacing or permanent set", ist in dieser Fassung keineswegs begründet, da, wie oben nachgewiesen, gerade die Centetidae, eine, wie geologisch nachweisbar, früh isolirte und durchaus natürliche Gruppe, sich durch die ausserordentlich lange Dauer und somit auch durch hohe physiologische Bedeutung des Milchgebisses vor anderen lebenden Placentaliern auszeichnen.

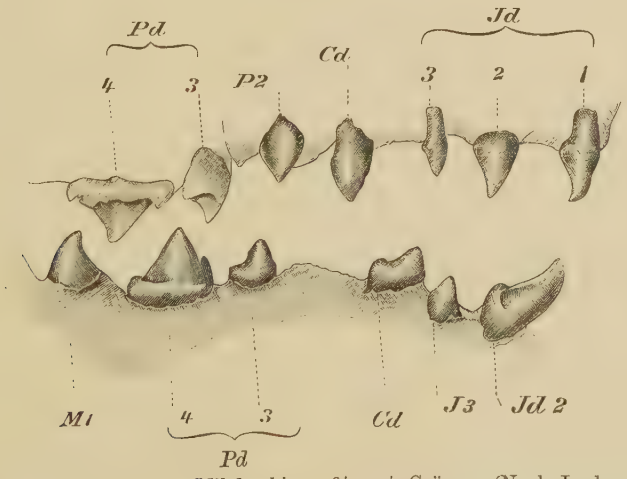
Solenodontidae (488).

Die Untersuchung eines jugendlichen Exemplares von Solenodon cubanus ergab folgende Resultate:

Oberkiefer (Fig. 101).

Jd 1 ist im Verhältniss zu *Jd 2* viel niedriger als *J 1* zu *J 2*, wodurch jedenfalls im Milchgebiss ursprünglichere Verhältnisse bewahrt sind. Uebrigens sind bei Solenodon im Gegensatz zum Verhalten bei den Centetidae die Schneidezähne des Milchgebisses weniger reichlich mit Nebenspitzen ausgerüstet als diejenigen des Ersatzgebisses. *Cd* ist mehr eckzahnartig als *C* und hat nur eine Wurzel, während *C* zweiwurzlig

Fig. 101.



Solenodon cubanus; Milchgebiss. $^2/_1$ nat. Grösse. (Nach Leche 488.)

ist. Ein *Pd 2* war nicht vorhanden. *Pd 3* unterscheidet sich von *P 3* vornehmlich durch das Fehlen des Innenhöckers und der entsprechenden inneren Wurzel, sowie dadurch, dass die beiden äusseren Wurzeln verwachsen sind. *Pd 4* ist einfacher als *P 4*, und der letztere stimmt — nach Dobson's und Peters' Abbildungen zu urtheilen — besser als *Pd 4* mit *M 1* überein, ein Befund, der wesentlich von dem Verhalten bei der überwiegenden Mehrzahl anderer Säuger abweicht.

Unterkiefer (Fig. 101).

Für die unteren Schneidezähne gilt das von den oberen Gesagte. Der für *J 2* so charakteristische Halbkanal — also der Charakter, nach welchem die Familie ihren Namen führt — fehlt gänzlich bei *Jd 2*. *Cd* ist viel kleiner als *C* und erinnert mehr als dieser an *C* bei Microgale und Ericulus. *Pd 3* hat den Habitus des *Cd* und ist im Verhältniss zu *Pd 4* viel kleiner als *P 3* zu *P 4*. *Pd 4* hat grössere Aehnlichkeit als *P 4* mit *M 1*. *Jd 3* und *Pd 2* waren nicht vorhanden.

Nach dem von mir untersuchten Exemplare zu urtheilen, würde sich also die Zahnformel folgendermaasen gestalten:

	1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.
	1.	2.	3.		1.		0.	3.	4.		
J				C		P				M	
	1.	2.	0.		1.		0.	3.	4.		
	1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.

Als besonders bemerkenswerth mag schliesslich hervorgehoben werden, dass alle Milchzähne einfacher gebaut sind als die entsprechenden Ersatzzähne.

Talpidae (488).

Scalops aquaticus.

Aus meinen Untersuchungen einer Schnittserie durch die Kiefer eines 40 mm langen Jungen dieser Art ergab sich folgende Zahnformel*):

	1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.
	1.	2.	3.		1.		2.	3.	4.		
J				C		P				M	
	1.	2.	3.		1.		0.	3.	4.		
	1.	2.	(3.)		(1.)	2.	3.	4.	1.	2.	3.

Bei einem blinden und nackten Jungen von 75 mm Kopf-Rumpflänge waren folgende verkalkte Milchzähne vorhanden:

		1.	2.	3.		1.		2.	3.	4.
Jd					Cd		Pd			
		1.	2.	0.		1. (?)		0.	3.	4.

Alle Milchzähne mit Ausnahme von Pd $\frac{4}{4}$ sind als ziemlich rudimentär, mehr oder minder stiftförmig mit knopfförmig angeschwollener Krone zu bezeichnen und haben nur eine Wurzel.

Im Oberkiefer ist *Jd 1* der längste (1,5 mm) Zahn und giebt einigermaassen die Form des *J 1* im verkleinerten Maassstabe wieder. Nur wenig kürzer ist der obere *Cd*; der Grössenunterschied zwischen den entsprechenden Ersatzzähnen ist erheblicher. *Pd 4* ist der stärkste Zahn im Milchgebiss; er hat eine längere Krone mit Andeutung eines vorderen und hinteren

*) Die hier und im Folgenden angenommenen speciellen Homologien möchte ich bis auf Weiteres als provisorisch betrachtet wissen.

Basalzackens und zwei Wurzeln, von denen die hintere die stärkere ist. Bemerkenswerth ist die Uebereinstimmung dieses Zahnes mit dem entsprechenden bei Talpa europaea.

Im Unterkiefer bieten *Jd 1* und *2* etwa dieselben Grössenverhältnisse wie *J 1* und *2* dar. *Pd 4* ist grösser als die übrigen Zähne des Unterkiefers, hat eine stark verdickte Krone und eine Wurzel.

Keiner der Milchzähne hat das Zahnfleisch durchbrochen. Da nun bei diesem ebenso wie bei dem untersuchten jüngeren Individuum die Milchzähne das Culmen ihrer Entwicklung entweder erreicht oder schon überschritten haben, indem einige bereits von der Resorption angegriffen sind, ist anzunehmen, dass dieselben, ohne das Zahnfleisch zu durchbrechen, resorbirt werden (vergleiche unten).

Condylura cristata.

Bei einem 62 mm langen Jungen, das ich auf Schnitten untersucht habe, konnte ich folgende Milchzähne nachweisen:

	1.	2.	3.		1.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.
	1.	2.	0.		0.		0.	2.	3.	4.				
J				C		P					M			
	1.	2.	3.		0.		0.	2.	3.	4.				
	1.	2.	3.		1.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist das gänzliche Fehlen einiger Milchzähne (*Jd 3*, *Cd*) der Resorption zuzuschreiben.

Bei einem völlig behaarten, 75 mm langen, jugendlichen Thiere waren noch Reste vom oberen *Jd 1* und *Pd 3* sowie vom unteren *Jd 1* und *2* vorhanden. Diese sind jedenfalls mehr oder weniger ausgeprägt stiftförmig gewesen, wenngleich ihre Form nicht mehr mit Genauigkeit festzustellen ist, da die Wurzel resorbirt ist. Da keiner von ihnen das Zahnfleisch durchbrochen, muss es als bewiesen angesehen werden, dass alle im Zahnfleisch resorbirt werden.

Talpa europaea.

Alle Ante-Molaren (vielleicht mit Ausnahme des $P^{\frac{1.}{1.}}$) werden gewechselt. Alle Milchzähne sind mehr oder weniger rudimentär (520).

Bei behaarten, 82—92 mm langen Jungen hatten keine Milchzähne das Zahnfleisch durchbrochen; und da sie sämmtlich jedenfalls das Culmen ihrer Entwicklung erreicht hatten, darf man annehmen, dass bei Talpa ebenso wie bei Scalops und Condylura (siehe oben) dieselben im Zahnfleische resorbirt werden.

Von grossem Interesse ist der Umstand, dass im Milchgebiss der vierte untere Zahn (von vorn gerechnet), den Eckzahntypus zeigt, während im Ersatzgebiss sich bekanntlich der fünfte zu einem Eckzahn entwickelt hat und der vierte als Schneidezahn fungirt. Dass nun das Milchgebiss in dieser Beziehung den ursprünglichen, den historisch älteren Typus

bewahrt hat, erhellt nicht nur aus der vergleichenden Anatomie, sondern tritt auch in der Stammesgeschichte von Talpa hervor, indem bei der miocänen Talpa Meyeri die Eckzahnartigkeit des fünften unteren Zahns (des *P 1*) erst angebahnt ist.

Unrichtig ist die bisherige Darstellung des unteren *Pd 4* als eines einwurzligen Zahnes. Derselbe hat nämlich zwei Wurzeln, ähnlich wie der obere *Pd 4*. Die einwurzlige Form ist ein Resorptionsproduct, dadurch entstanden, dass die vordere schwächere Wurzel infolge des Hervortretens des *P 4* resorbirt wird.

Im Zwischenkiefer befinden sich nicht nur die Alveolen der stets als permanente Schneidezähne gedeuteten Zähne, sondern auch des *C*, wogegen sein Vorgänger *Cd* im Oberkieferknochen sitzt. In diesem Zusammenhange ist zu erwähnen, dass bei Myogale moschata nur der vorderste grosse *J* im Zwischenkiefer sitzt, während die anderen beiden stets als *J 2* und *J 3* gedeuteten Zähne im Oberkiefer stecken. Nun ergiebt aber eine vergleichende Untersuchung mit voller Bestimmtheit, dass im ersteren Falle (bei Talpa) der im Zwischenkiefer steckende Zahn dem Eckzahne und im zweiten (bei Myogale) die im Oberkiefer sitzenden beiden vordersten Zähne echten Schneidezähnen anderer Insectivoren homolog sind. Wir erkennen aus diesen Befunden die Unabhängigkeit der Zähne und der Skeletttheile von einander.

Urotrichus talpoides.

Die Zahl der Zähne im Milch- und Ersatzgebiss ist die gleiche. Den anderen, bisher untersuchten Talpidae gegenüber ist hervorzuheben:

1) Die meisten Milchzähne sind gut entwickelt und den entsprechenden Ersatzzähnen ähnlich, nur etwas schwächer.

2) An den Schädeln der untersuchten Individuen ist die Sutur zwischen Ober- und Zwischenkiefer schon verschwunden. Pars alveolaris des Ober- und Zwischenkiefers ist ebenso lang wie beim erwachsenen Thiere, und alle Molaren fungiren zusammen mit den Milchzähnen. Urotrichus unterscheidet sich also in dieser Beziehung wesentlich von Talpa, Scalops und Condylura, während er gleichzeitig mit den Centetidae übereinstimmt.

Soricidae.

Während ich (483) bei zwei Embryonen von Sorex vulgaris und einem jungen Thiere von Crossopus fodiens keinen Zahnwechsel habe nachweisen können, hat Woodward (531) bei Sorex nicht verkalkte, labialwärts von den persistirenden Zähnen gelegene Zahnanlagen aufgefunden. Jedenfalls gehören alle verkalkten Zähne dem Ersatzgebiss an.

Chiroptera (479, 480).

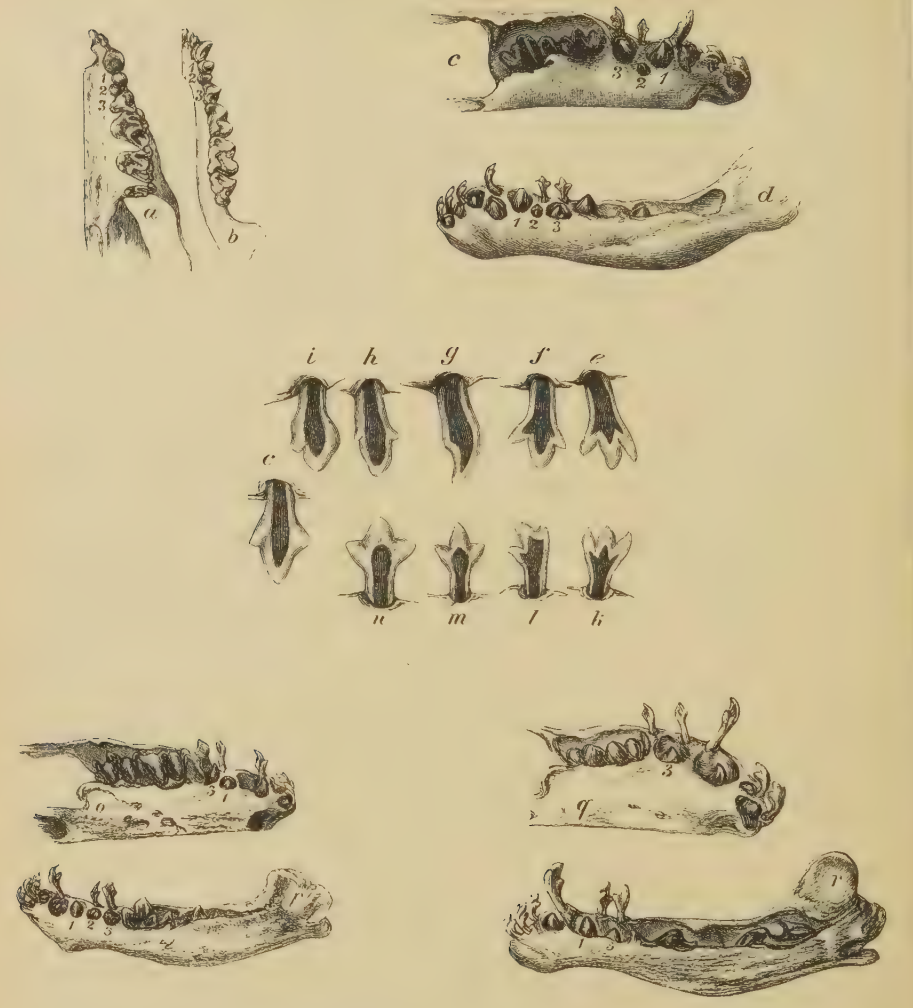
In einer grösseren Anzahl auf das Milchgebiss untersuchten Arten habe ich nachweisen können, dass bei Fledermäusen mit stark reducirter Zahnanzahl im bleibenden Gebiss die ursprünglichere, grössere

Anzahl sich im Milchgebiss erhalten hat. Ferner ergab sich aus diesen Untersuchungen die bemerkenswerthe Thatsache, dass, während bei der überwiegenden Mehrzahl der übrigen Säugethiere der allgemeine Charakter der Milchzähne bei den Ersatzzähnen wiederkehrt, dies bei den Chiropteren nicht der Fall ist. Das persistirende Gebiss ist nämlich bei den letzteren gut ausgebildet und zwar ausgeprägt heterodont, während das Milchgebiss aus mehr oder weniger rückgebildeten Componenten besteht und sich entschieden dem homodonten Stadium nähert. Eine Reduction in der Ausbildung der Milchzähne bei den Fledermäusen ist unverkennbar; bei einigen werden besagte Zähne bereits vor der Geburt resorbirt. Die Milchzähne würden bei den Fledermäusen jedenfalls zu Grunde gegangen sein, wenn sie sich nicht einer anderen, den Zähnen ursprünglich fremden Function angepasst hätten: das Junge hält sich mittelst derselben an der Zitze der Mutter fest wenn diese umherflattert, eine Function, die selbstredend von wesentlicher Bedeutung ist. Zu einem solchen Gebrauche eignen sich nämlich die Milchzähne mit ihren scharfen, lingualwärts gekrümmten Spitzen sehr gut, wie schon Tomes (526 a) für die von ihm beobachteten Schneide- und Eckmilchzähne bei Desmodus, sowie später Dobson für alle Chiroptera angenommen haben. Es liegt also hier einer jener interessanten Fälle vor, wo ein Organ durch Functionswechsel und durch eine durch diesen bedingte Anpassung sich vom völligen Untergange rettet. Auf diese durchaus verschiedenartige Function der beiden Dentitionen ist auch die hier besonders stark ausgeprägte Unabhängigkeit derselben von einander zurückzuführen, welche unter anderem darin einen prägnanten Ausdruck findet, dass die Anzahl der Backenzähne in der ersten Dentition — abgesehen von einer Gruppe — constant $\frac{2}{2}$ beträgt, während die Anzahl der Prämolaren in der zweiten Dentition sich zwischen $\frac{3}{3}$ und $\frac{1}{2}$ bewegt. Die beiden Milchbackenzähne entsprechen stets dem 2. und 3. Prämolaren. Da nun, wie vergleichend-anatomische und embryologische Untersuchungen lehren, bei Reduction der Prämolarenreihe oft der 2. Prämolar zuerst verschwindet (so dass bei Formen mit zwei Prämolaren z. B. Vesperugo die Prämolarenformel $\frac{1.\ 3.}{1.\ 3.}$ ist), kann der erste Milchbackenzahn ohne Nachfolger im persistirenden Gebiss sein.

Die Gestalt der Milchzähne sowie ihre Beziehungen zum Ersatzgebiss erhellt aus den nebenstehenden Abbildungen (Fig. 102).

Es ist hervorzuheben, dass der vorderste Prämolar insofern mit dem vordersten Prämolaren bei Raubthieren, Ungulaten und Insectivoren übereinstimmt, dass er eines Vertreters im Milchgebiss entbehrt. Die Ursache des Fehlens des *Pd 1* kann jedoch bei Chiroptera nicht wie bei den vorgenannten Säugethieren in der Minderwerthigkeit des *P 1* gesucht werden. Vielmehr greift die Reduction meistens den *P 2* und nicht den *P 1* an. Hierdurch erhalten wir z. B. bei Vespertilionidae folgende

Fig. 102.



Vespertilio murinus; obere und untere Zähne, *a*, *b* des erwachsenen Thieres ($^2/_1$ nat. Grösse), *c*, *d* des jungen Thieres ($^4/_1$ nat. Grösse), *e* oberer *Jd 1*, *f* oberer *Jd 2*, *g* oberer *Cd*, *h* oberer *Pd 2*, *i*, *i'* oberer *Pd 3* zweier Individuen, *k* unterer *Jd 1*, *l* unterer *Cd*, *m* unterer *Pd 2*, *n* unterer *Pd 3* (*e*—*n* $^{12}/_1$ nat. Grösse). — Plecotus auritus; *o* obere, *p* untere Zähne des jungen Thieres ($^6/_1$ nat. Grösse). — Vesperugo serotinus; *q* obere, *r* untere Zähne des jungen Thieres ($^3/_1$ nat. Grösse). Die Homologien der Prämolaren sind durch Zahlen (1—3) ausgedrückt; Vesp. murinus hat also $\frac{1.\ 2.\ 3.}{1.\ 2.\ 3.}$ Prämolaren; bei Plecotus auritus ist Reduction eingetreten $\left(\frac{1.\ \ \ 3.}{1.\ 2.\ 3.}\right)$, diese ist noch weiter gediehen bei Vesp. serotinus $\left(\frac{3.}{1.\ 3.}\right)$. Dem gegenüber ist bemerkenswerth, dass die Anzahl der Prämolaren des Milchgebisses vollkommen constant ist, nämlich zwei in jeder Kieferhälfte. (Nach Leche 479, 480.)

Zahnhomologien und Beziehungen zu den Milchzähnen in der Prämolarenreihe (vergleiche Fig. 102):

		1.	2.	3.
			2.	3.
Vespertilio	P			
			2.	3.
		1.	2.	3.
		1.		3.
			2.	3.
Plecotus	P			
			2.	3.
		1.	2.	3.
		1.		3.
			2.	3.
Vesperugo	P			
			2.	3.
		1.		3.
				3.
			2.	3.
Vesperus	P			
			2.	3.
		1.		3.

Andererseits kann — dies ist der Fall wahrscheinlich bei der Mehrzahl der Vampyri und Glossophagae — die Anzahl der Milchbackenzähne im Oberkiefer drei sein, während der obere *P 1* gleichzeitig constant fehlt:

			2.	3.
		1.	2.	3.
Carollia, Phyllostoma	P			
			2.	3.
		1.	2.	3.
			2.	3.
		1.	2.	3.
Glossophaga	P			
			2.	3.
		1.	2.	3.

Es erhellt somit aus diesen Befunden, dass die Anzahl der Milchbackenzähne völlig unabhängig von derjenigen der Prämolaren des Ersatzgebisses ist, dass z. B. ein *Pd 2* auftritt ganz unabhängig davon, ob *P 2* vorhanden ist oder fehlt (Fig. 102 *q*, *r*). Zu ähnlichen Resultaten führt die Untersuchung der Schneidezähne in beiden Dentitionen.

Die Beziehungen zwischen erster und zweiter Dentition sind also bei den Chiroptera von solcher Art, wie wir sie sonst nirgends finden. Ihre Erklärung findet diese Erscheinung in der durchaus verschiedenartigen Function der beiden Dentitionen, denn diese bedingt die voll-

ständige und beispiellose Unabhängigkeit derselben, wie sie durch die oben angeführten Zahnformeln illustrirt wird.

Glires.

Die Untersuchungen innerhalb dieser Ordnung sind naturgemäss in erster Linie darauf ausgegangen, Spuren des Reductionsvorganges, welcher während der historischen Entwicklung der Nager stattgefunden haben muss, also Reste von verschwundenen Zähnen noch embryologisch nachzuweisen.

Wir wenden uns zunächst den völlig isolirt stehenden Leporiden zu, deren Zugehörigkeit zu dieser Ordnung keineswegs festgestellt ist. Das permanente Gebiss des Kaninchens hat bekanntlich folgende Zusammensetzung:

$$J\,\frac{2}{1}\;C\,\frac{0}{0}\;P\,\frac{3}{2}\;M\,\frac{3}{3}.$$

Schon seit lange weiss man, dass von den drei hintereinander im Zwischenkiefer stehenden Zähnen des 2—3 Wochen alten Kaninchens der mittlere ein *Jd 2*, während der erste und dritte *J 1* und *J 2* sind; durch spätere Untersuchungen ist nachgewiesen worden, dass *J 2* lingualwärts von *Jd 2* entsteht und dass die spätere Stellung des *Jd 2* vor *J 2* secundär ist. Nachdem bereits Huxley 1880 (Proceedings Zool. Soc. London) kurz erwähnt, dass beim Kaninchenembryo noch mehr Zahnanlagen in der Schneidezahnregion vorkommen, sind neuerdings mehrere Arbeiten — theilweise ohne Kenntnissnahme von der Huxley'schen Entdeckung — über diesen Gegenstand erschienen (497, 463, 530). Sowohl im Zwischen- als Unterkiefer findet sich nämlich vor dem grossen vordersten Schneidezahn (*J 1*) ein verkalktes Rudimentärzähnchen; dieselben werden vor der Geburt resorbirt. Während Woodward (530) ebenso wie Huxley dieselben als *Jd 1* betrachtet, lassen die eingehenden Studien Freund's es unentschieden, ob ein *Jd 1* oder ein vorderer, vor dem persistirenden liegender Schneidezahn des Ersatzgebisses vorliegt. Es ist ferner nachgewiesen worden, dass in der Lücke zwischen den oberen Schneidezähnen und Prämolaren eine wohl ausgebildete Schmelzleiste während der Entwicklung vorkommt; Schmelzkeime entwickeln sich jedoch nicht an derselben. Im Unterkiefer kommt an der entsprechenden Stelle keine Schmelzleiste vor.

Bei Sciurus findet sich ausser einem rudimentären Zahne vor dem persistirenden Schneidezahn, welcher ersterer sich wie bei Lepus verhält und hier wohl als *Jd 1* zu deuten ist, im Oberkiefer neben den Stenson'schen Gängen zwei dicht hintereinander liegende Schmelzkeime, welche als hintere Schneide- respective Eckzahnanlagen angesehen werden (Freund).

Bei Cricetus und Mus hat Freund (463) nur die Anlagen der zur völligen Ausbildung kommenden Zähne gefunden. Bei Cavia fand er nur sehr zweifelhafte Reste der Schmelzleiste in der Zahnlücke.

Pinnipedia.

Das Gebiss der Pinnipedia zeichnet sich durch eine ganze Reihe von Eigenthümlichkeiten aus, welche unsere Aufmerksamkeit verdienen.

Zunächst haben wir den frühzeitig erfolgenden Zahnwechsel, welcher mit der Schwäche der Milchzähne zusammenhängt, zu berücksichtigen. Nicht selten begegnet man in der Literatur der irreleitenden summarischen Angabe, dass der Zahnwechsel der Pinnipedia „in der Regel" oder „fast stets" intra-uterin erfolge, wie z. B. bei Steenstrup, Flower und Kükenthal (472). Unterwirft man aber die einschlägigen Originalangaben einer näheren Analyse, so ergiebt sich das interessante Resultat, dass nicht nur eine recht beträchtliche Verschiedenheit im Zeitpunkte des Zahnwechsels bei den verschiedenen Gattungen besteht, sondern dass diese Verschiedenheit auch im allgemeinen mit dem Ausbildungsgrade sowohl der 1. als der 2. Dentition zusammenhängt: dass der Zahnwechsel um so zeitiger erfolgt, je untergeordneter die Rolle ist, welche das Gebiss überhaupt spielt.

Ich habe (483) die Ansicht begründet, dass das Zahnsystem der Pinnipedia, als Ganzes betrachtet, sich in Rückbildung befindet, da Kauwerkzeuge für ins Wasser gewanderte Säugethiere von beschränktem Werthe sind oder geradezu unzweckmässig werden. Das Gebiss hat sich für die einzigen Functionen, die ihm geblieben, für Packen und Festhalten erhalten und demgemäss in beschränktem Maasse differenzirt.

Es ist ferner von vornherein zu erwarten, dass bei denjenigen Pinnipediern, welche in höherem Grade Landthiere sind als die übrigen, nämlich bei den Otariidae, auch die Charaktere der landbewohnenden Stammväter in vollständigerem Maasse vorhanden sind. Wir dürfen wohl auch annehmen, dass das Gebiss der Otariidae eine etwas grössere Uebereinstimmung mit dem der landbewohnenden Carnivoren bewahrt, respective erworben hat als das der meisten Phocidae, dass demselben eine etwas wichtigere Rolle zukommt. Die relativ bedeutendere Grösse und die höhere Anzahl der Backenzähne (die meisten Otariidae besitzen deren $\frac{6}{5}$, anstatt $\frac{5}{5}$ wie die Phocidae) sprechen jedenfalls für eine solche Annahme. In Bezug auf das Milchgebiss ist die grössere Uebereinstimmung mit den echten Carnivoren vollkommen unzweifelhaft. Nach den übereinstimmenden Angaben Flower's, van Beneden's und Malm's sind nämlich die Milchzähne nicht nur grösser als bei den Phocidae, sondern verschwinden auch erst nach der Geburt, laut Flower erst dann, wenn das Junge einige Wochen alt ist. Bei Phoca (wenigstens vitulina, hispida und groenlandica) verschwindet die Mehrzahl der Milchzähne ebenfalls erst nach der Geburt, aber schon in der ersten Woche (vergleiche besonders Flower 462); die Milcheckzähne bleiben jedoch länger erhalten. Es kann ferner als sicher angesehen werden, dass die Mehrzahl der Milchzähne bei Phoca niemals das Zahnfleisch durchbricht, sondern innerhalb desselben resorbirt wird. Bei dem durch seine einfachen Backenzähne ausgezeichneten

Halichoerus sind beim neugeborenen Jungen keine Milchzähne mehr beobachtet worden; man muss daher annehmen, dass dieselben bereits vor der Geburt resorbirt werden (Lilljeborg). Dasselbe ist nach Reinhardt auch bei Cystophora der Fall; doch können die Milcheckzähne sich bis nach der Geburt erhalten (Sahlertz). Die schwächsten persistirenden Backenzähne unter allen Pinnipedia besitzt bekanntlich Macrorhinus, ja Flower hält sie — und sicher mit Recht — für völlig functionslos. In Uebereinstimmung hiermit ist denn auch bei Macrorhinus das Milchgebiss schwächer als bei irgend einem andern Pinnipedier und wird schon lange vor der Geburt resorbirt.

Ferner hat seit geraumer Zeit die für heterodonte Säugethiere völlig beispiellose Variabilität in der Anzahl der Backenzähne der Pinnipedier die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Dieselbe offenbart sich sowohl im Fehlen einzelner, als auch — und zwar häufiger — im Auftreten überzähliger Backenzähne entweder innerhalb der Zahnreihe oder an deren Ende. Es ist nachgewiesen, dass die Vermehrung innerhalb der Reihe der persistirenden Backenzähne auf zwei verschiedenen Wegen erfolgen kann, nämlich durch das Auftreten eines — mehrere sind meines Wissens nicht beobachtet worden — neuen Prämolaren, welcher derselben Dentition (oder dem Ersatzgebiss), oder eines solchen, welcher einer neuen Dentition (der dritten) zuzuzählen ist; schliesslich kann — aber wohl selten — eine Vermehrung durch retardirte Milchzähne, wie sie auch beim Hunde nachgewiesen ist, vorkommen.

Bei älteren Embryonen ragt lingualwärts von den Prämolaren das angeschwollene Schmelzleistenende stärker hervor und ist deutlicher knospenförmig als bei gleichentwickelten Prämolaren der Mehrzahl anderer bisher untersuchter Säugethiere. Die Prämolaren verhalten sich aber hier ähnlich wie ihre Vorgänger, die Milchzähne: die Schmelzleiste geht nicht völlig in ihnen auf, sondern die Zahnanlagen schnüren sich auf einer gewissen Ausbildungsstufe von der Schmelzleiste ab, wodurch eine freie Knospe entsteht. Da nun diese Knospe deutlich angeschwollen ist, so ist dieselbe durch nichts von einem Schmelzkeim auf dem knospenförmigen Stadium zu unterscheiden. Die Verhältnisse liegen demnach hier besonders günstig für das Zustandekommen von Backenzähnen einer dritten Dentition. Und sicherlich werden sich manche der beschriebenen überzähligen Prämolaren bei darauf hin gerichteter genauerer Prüfung als der dritten Dentition angehörige Zähne herausstellen. Wenigstens einen sicheren hierher gehörigen Fall habe ich selbst bei einer Unterkieferhälfte von Phoca vitulina constatiren können: lingualwärts von der Zahnreihe sitzt zwischen *P 3* und *4* ein völlig ausgebildeter, den genannten Prämolaren ähnlicher Zahn. Es ist somit dieser Befund dem früher (pag. 1000, Textfig. 92) bei Erinaceus micropus erwähnten an die Seite zu stellen.

Ich verweise hier auf das oben (pag. 998) bei Phoca groenlandica beschriebene Verhalten des oberen *M 1* und seines Nachfolgers.

Es fragt sich nun, wie der so oft bei den erwachsenen Phocidae auftretende Zahn, welcher allgemein als *M 2* und somit als derselben Dentition wie *M 1* angehörend gedeutet wird, aufzufassen ist. Auf Grund einer von Kükenthal gefundenen Anlage sowie des von mir nachgewiesenen Verhaltens, dass die Schmelzleiste auch am ältesten untersuchten Embryo ein Stück hinter *M 1* sich relativ gut ausgebildet erhält, ist jedenfalls die Anschauung gesichert, dass der überzählige Zahn ein *M 2*, also derselben Dentition wie *M 1* angehörig, sein kann. Dass in diesem Fall der *M 2* dem sechsten Backenzahn der Otariidae homolog ist, wie Kükenthal betont, kann wohl schwerlich bezweifelt werden. Andererseits haben wir aber die von mir schon früher angenommene Möglichkeit im Auge zu behalten, dass der „Ersatzzahnkeim" des *M 1* zur vollen Reife gelangen kann und lingualwärts oder selbst etwas hinter *M 1* Platz finden kann. Hierzu kommt, dass nach Sahlertz' Untersuchungen bei den Phocidae ein sechster Backenzahn bei weitem häufiger im Ober- als im Unterkiefer auftritt, was vielleicht mit der oben nachgewiesenen Thatsache in Beziehung zu setzen ist, dass die Anlage des „Ersatzzahns" des *M 1* bei demselben Embryo im Oberkiefer viel weiter ausgebildet ist als im Unterkiefer. Von entscheidender Bedeutung ist aber jedenfalls der Umstand, dass, wie aus Sahlertz' genauer Beschreibung unzweideutig hervorgeht, bei einem Exemplar von Phoca hispida der überzählige (sechste) untere Backenzahn nichts anderes als ein zur vollen Reife gelangter Ersatzzahn des *M 1* ist. Ferner kann es nicht zweifelhaft sein, dass für den kleinen Zahn bei Otaria cinerea, welchen Clark*) auf beiden Seiten im Oberkiefer lingualwärts vom fünften Backenzahn abbildet, das Gleiche zutrifft. Diese Befunde beweisen demnach nicht nur, dass der sechste Backenzahn der Phocidae einer anderen, einer jüngern Dentition als *M* 1 angehören kann, sondern auch, dass ein solcher „Ersatzzahn" des *M 1* selbst den Otariidae nicht fremd ist.

Schliesslich haben wir noch des vordersten Prämolaren zu gedenken. Von allen Ersatzzähnen wird er zuerst fertig. Er unterscheidet sich ausserdem von den Prämolaren 2.—4. dadurch, dass er sich viel oberflächlicher, unmittelbar unter dem Mundhöhlenepithel anlegt und entwickelt. In diesem Punkte stimmt er völlig mit *P 1* beim Hunde sowie mit denjenigen Zähnen von Erinaceus (siehe oben pag. 1008), bei welchen kein Zahnwechsel erfolgt, überein. Bei Phoca wird aber seine Zugehörigkeit zu den Prämolaren nicht nur durch diese seine abweichende Lage während der Entwicklung und durch sein späteres Auftreten, sondern auch durch seinen von den Milchbackenzähnen verschiedenen Habitus mit Entschiedenheit documentirt. Es dürfte wohl auch als wahrscheinlich angenommen werden, dass bei den übrigen Säugethieren, bei denen der vorderste Backenzahn nicht gewechselt wird, dieser ebenfalls den Prämolaren zuzuzählen ist, wenn auch erneuerte Untersuchungen für die endgültige

*) Proceedings Zoological Soc. London 1884.

Entscheidung der Frage noch nothwendig sind. Bei allen solchen Thieren ist *P 1* — und dies gilt auch für Phoca und Canis — jedenfalls zu denjenigen Zähnen zu zählen, welche nicht mehr auf der vollen Höhe ihrer Function stehen, sondern bereits in verschiedenem Grade degenerirt sind und deshalb auch des entsprechenden Vertreters der minderwerthigen ersten Dentition entbehren.

An einem Embryo von Trichechus von 12 cm Länge findet Kükenthal (472) die Anlagen von drei oberen Milchschneidezähnen, deren zwei erste im definitiven Gebiss nicht vertreten sind. Hinter dem Eckzahn folgen auf der Labialseite der Schmelzleiste die Anlagen von 5 Backenzähnen. Am Unterkiefer sind 3 Schneidezähne angelegt, dann folgen die Anlagen des dem ersten bleibenden Zahn entsprechenden Milchzahns (Eckzahn) und von 4 Backenzähnen.

Prosimiae (486).

Fast ausnahmslos sind die Milchzähne der Halbaffen kleiner, schwächer als die entsprechenden Ersatzzähne. Erreicht das Ersatzgebiss einen höheren Grad von Differenzirung, so finden wir, dass das Milchgebiss einer mehr oder weniger ausgesprochenen Rückbildung zunächst in der Grösse der einzelnen Componenten anheimfällt, ohne dass die ursprüngliche Zahl wesentlich vermindert wird. Dies ist der Fall bei Tarsius, Indrisinae und Chiromys.

Bei Tarsius (Textfig. 103) ist die Anzahl der Zähne in den beiden Dentitionen dieselbe:

$$J\,\frac{2.3.}{2.}\;C\,\frac{1.}{1.}\;P\,\frac{2.3.4.}{2.3.4.}\;M\,\frac{1.2.3.}{1.2.3.}$$

Hierbei ist zu bemerken, dass *Pd 2* in beiden Kiefern entweder schon sehr zeitig resorbirt oder nur als winziger, stiftförmiger Zahn auftritt, welcher nicht in einer Alveole steckt und verschwindet, ohne das Zahnfleisch durchbrochen zu haben; wie immer in solchen Fällen entwickelt sich sein Nachfolger (*P 2*) in rascherem Tempo als die übrigen Ersatzzähne. Auch das Milchgebiss als Ganzes kann bei Tarsius nicht mehr als in seiner vollen Entfaltung stehend betrachtet werden. Die Eck- und Backenzähne des Milchgebisses haben mit Ausnahme des untern *Pd 4* mehr Aehnlichkeit mit den entsprechenden Ersatzzähnen mancher Lemuridae als mit denen des Tarsius. Bemerkenswerth ist schliesslich, dass *Pd 4* nicht wie sonst nach dem Molartypus gebaut ist.

Indrisinae. Die Homologien des Gebisses dieser Gruppe können nach meinen Untersuchungen folgendermaassen formulirt werden:

$$J\,\begin{matrix}1.&2.\\1.&2.\end{matrix}\;C\,\begin{matrix}1.\\1.\end{matrix}\;P\,\begin{matrix}2.\\2.\end{matrix}\;\begin{matrix}3.\\3.\end{matrix}\;\begin{matrix}4.\\4.\end{matrix}\;M\qquad\begin{matrix}1.&2.&3.\\1.&2.&3.\end{matrix}$$

Das Vorkommen bei Indrisinae von drei Milchzähnen (nämlich *Pd 2* im Oberkiefer, *Cd* und *Pd 3* im Unterkiefer), deren Nachfolger wohl bei

Erklärung von Tafel CX.

Erinaceus europaeus.

Alle Figuren stellen Frontalschnitte durch den Unterkiefer dar und sind so orientirt, dass die rechte Seite vom Leser der lingualen Fläche, die linke der labialen entspricht. Das Knochengewebe ist durch gelbe, der Meckel'sche Knorpel durch blaue Farbe wiedergegeben.

Cm Meckel'scher Knorpel.
Lp Lippenfurche.

Fig.

1. 16 mm langer Embryo. Vorderster Theil der Schmelzleiste (*Sl*).
2. „ „ „ „ Schmelzleiste zwischen *P* 3 und *Pd* 4.
3. „ „ „ „ *Jd* 2.
4. „ „ „ „ *Pd* 4; der Schnitt ist in seinem oberflächlichen Theile etwas beschädigt.
5. 23 mm langer Embryo. *Pd* 4. *a* durch die Härtung entstandene Lücke zwischen Schmelzkeim und Zahnbeinkeim. *Sl* Schmelzleiste. *Sl'* tiefes Ende der Schmelzleiste. *Zf* Zahnfurche. *Zs* Zahnsäckchen. *Zw* Zahnwall.

Vergrösserung 100. Nach Leche (X).

Lith Anst. Julius Kuckhardt Leipzig.

Erklärung von Tafel CXI.

Erinaceus europaeus.

Sl Schmelzleiste.
Sl' freies Ende der Schmelzleiste.
Cm Meckel'scher Knorpel.
c Anlage des Unterkieferknochens.

Fig.

1. Frontalschnitt durch den unteren *Jd* 2 eines 23 mm langen Embryos. *Lp* Lippenfurche. Vergrösserung 100.
2. Frontalschnitt durch den unteren *Pd* 4 und den glockenförmigen Schmelzkeim des *P* 4 eines 83 mm langen Jungen.

3—4. Frontalschnitte durch den unteren *J* 3 eines 74 mm langen Thieres. Fast kappenförmiger Schmelzkeim (*Sk*) lingualwärts vom *J* 3. Vergrösserung 100.

7. Frontalschnitt durch die Schmelzleiste zwischen *P* 3 und *Pd* 4 eines 14 mm langen Embryos. *x* labialwärts abgehender Zapfen. Vergrösserung 100.

Myrmecobius fasciatus.

5. Frontalschnitt durch den unteren *Cd* und den verkalkten rudimentären prälactealen Eckzahn (*Cx*); nach zwei aufeinander folgenden Schnitten gezeichnet. Vergrösserung 50.
6. Frontalschnitt durch den oberen *Jd* 1 und den verkalkten, rudimentären prälactealen Schneidezahn (*Jx*). *Oll* Schmelzleistentheil des prälactealen Zahns. *Sl* Schmelzleiste des *Jd* 1. Die Figur ist nach zwei aufeinander folgenden Frontalschnitten gezeichnet. Um die Orientirung zu erleichtern, ist ein Theil der Lippenhaut mit dargestellt. *N* Nasenknorpel. Vergrösserung 50.

Nach Leche (483).

Fig. 1.

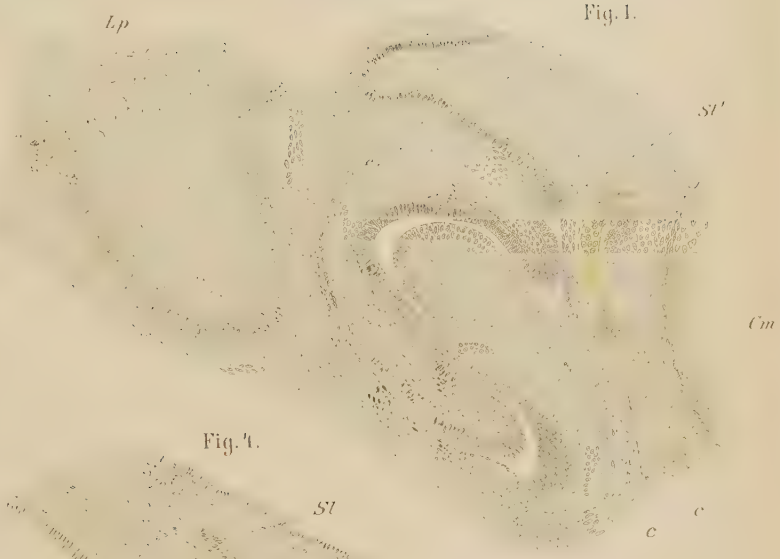


Fig. 4.

Fig. 6.

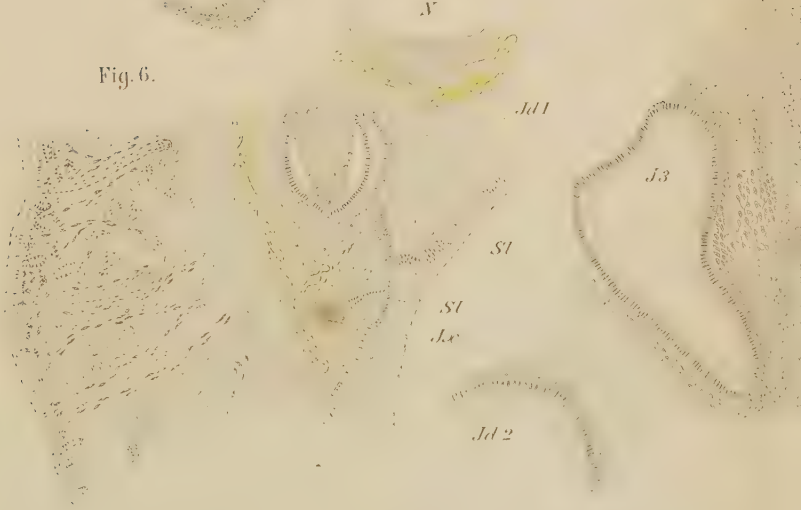
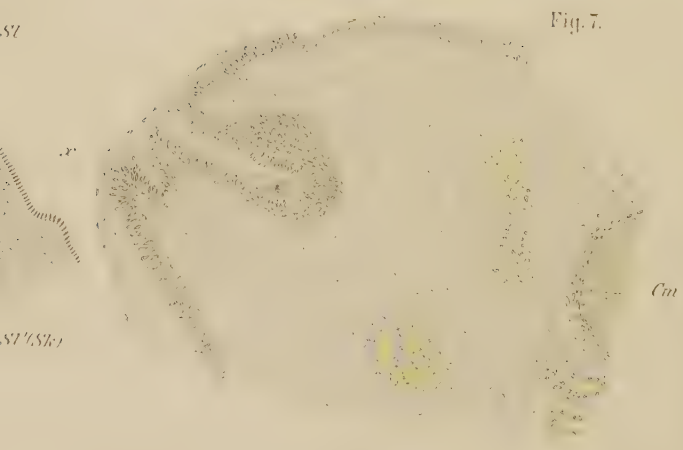


Fig. 2.

Fig. 5.

Fig. 7.

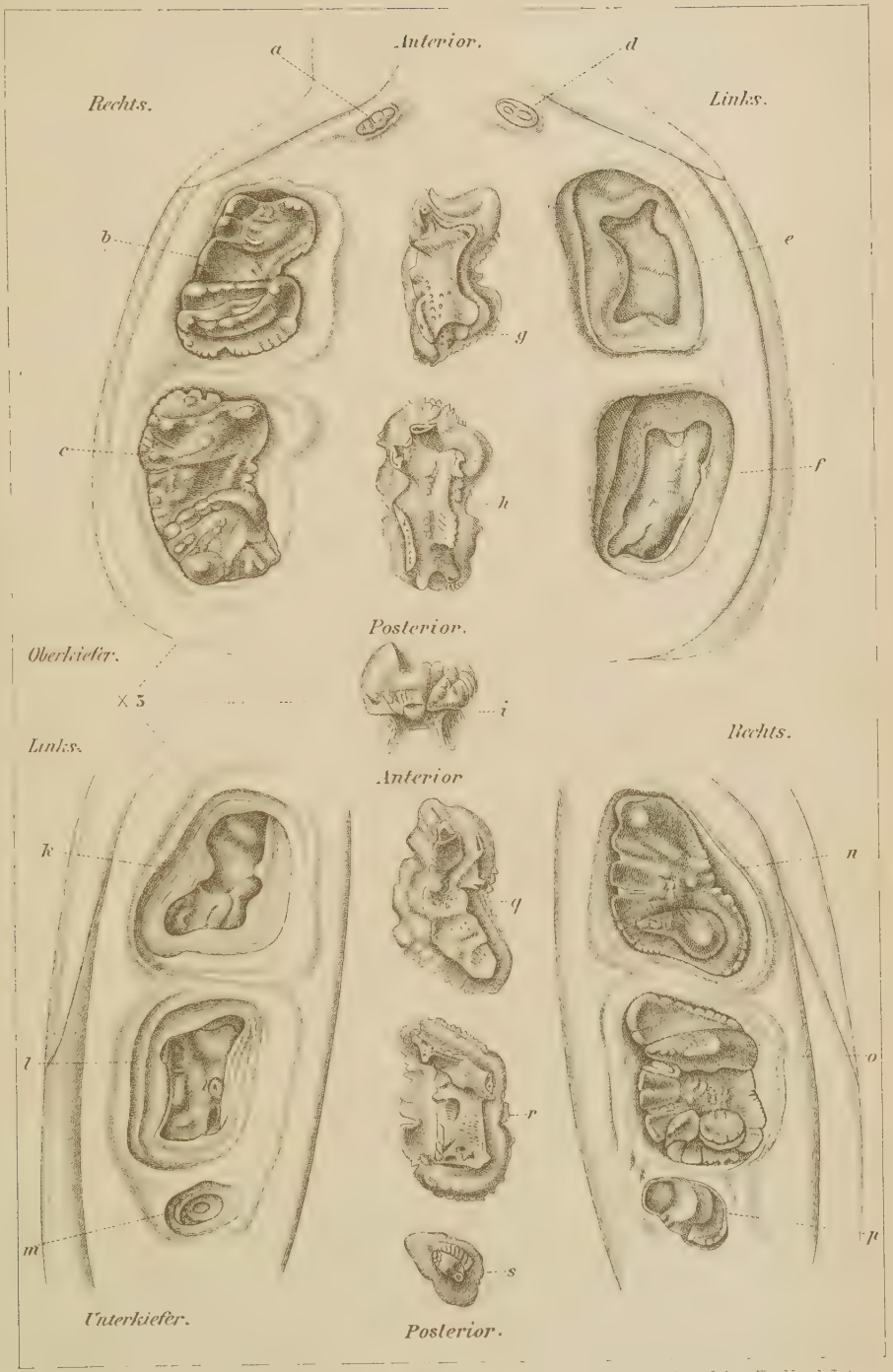


Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Erklärung von Tafel CXII.

Ornithorhynchus paradoxus.

Zähne des Ober- und Unterkiefers eines 316 mm langen Individuums. Vergrösserung 5/1.
(Nach Stewart 518.)



Lith Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

den übrigen Lemuridae, aber nicht bei Indrisinae vorhanden sind, bildet einen werthvollen Beleg für die schon früher von mir ausgesprochene Anschauung, dass sich das Milchgebiss durch grössere Ursprünglichkeit vor dem Ersatzgebiss auszeichnet. Die fraglichen drei Milchzähne sind alle stark rudimentär (Textfig. 104).

Fig. 103.

Tarsius spectrum; *a*, *b* permanente Ante-Molaren des Oberkiefers von der Lateralfläche und des Unterkiefers von der Medialfläche; *c*—*f* etwa 8 Tage altes Thier, *c* Oberkieferzähne von der Kaufläche und *d* von der Lateralfläche, *e* Unterkieferzähne von der Medialfläche, *f* oberer *Pd 3* von der Medialfläche, *g* unterer *Pd 3* von der Medialfläche. Vergrösserung: *a*—*e* $^2/_1$ nat. Grösse, *f*—*g* $^5/_1$ nat. Grösse. (Nach Leche 486.)

Bekanntlich zeichnet sich das persistirende Gebiss von Chiromys durch seine Nager-Aehnlichkeit aus: ein meisselförmiger, immer wachsender Schneidezahn in jeder Kieferhälfte, sowie ein Prämolor im Ober-, aber keiner im Unterkiefer und keine Eckzähne. Das Milchgebiss hat dagegen folgende Zahnanzahl aufzuweisen:

$$Jd\ \frac{2}{2}\ C\ \frac{1}{0}\ Pd\ \frac{2}{2},$$

wodurch sich also das Milchgebiss der normalen Halbaffen-Dentition viel mehr nähert, als mit dem Ersatzgebiss der Fall ist.

Als für die Lemuridae s. str. bemerkenswerth ist zu erwähnen, dass *Jd* und *Cd* des Unterkiefers bei ihrem Hervortreten beim Embryo und bei dem ganz jungen Thiere etwa dem *Pd 2* parallel stehen und erst allmählich in die für die Lemuridae charakteristische horizontale Lage übergehen. In dieser Beziehung schliesst sich der Jugendzustand der heutigen Lemuridae dem weniger modificirten Verhalten bei der eocänen Gattung Adapis an.

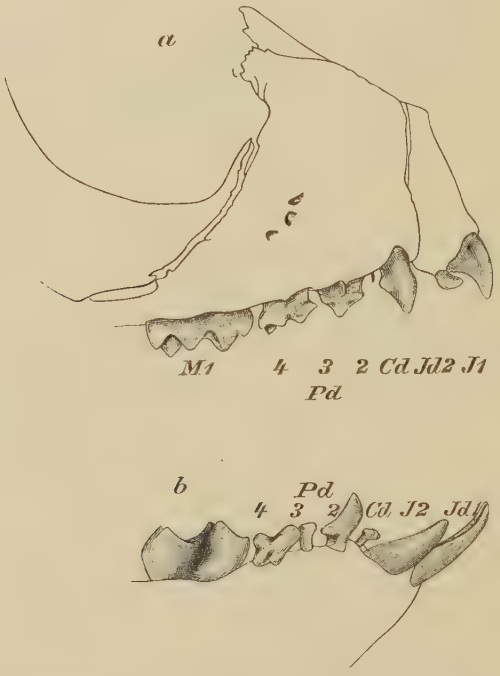
Schliesslich mag erwähnt werden, dass, während sonst nur bei Insectivoren, den Säugern der Secundärzeit sowie ganz vereinzelt bei Beutelthieren (Choeropus) und fossilen Suidae (Palaeochoerus) Eckzähne mit doppelter Wurzel nachgewiesen sind — ein Charakter, welcher jedenfalls als ein relativ ursprünglicher zu betrachten ist —, ich bei Lemuridae sowohl im Milch- als Ersatzgebiss zweiwurzelige Eckzähne gefunden habe. Der Umstand, dass bald ein einwurzeliger *Cd* von einem zwei-

wurzeligen *C* ersetzt wird, und bald das Umgekehrte der Fall ist, entzieht sich bis auf Weiteres einer greifbaren Erklärung.

Cetacea.

Den ausgedehnten Untersuchungen Kükenthal's (471) über die Gebissentwicklung dieser Ordnung entnehmen wir Folgendes.

Fig. 104.



Propithecus diadema; Junges Thier mit fast vollständigem Milchgebiss; *a* obere, *b* untere Zähne von der Lateralfläche. $^2/_1$ nat. Grösse. (Nach Leche 486.)

Beluga leucas. Durch jeden Kiefer zieht sich beim untersuchten Embryo von vorne nach hinten eine Schmelzleiste, die in ihrem vordersten Theile mehr oder weniger netzförmig aufgelöst ist, in ihrem hinteren Theile dagegen compact ist. In ihrem vordersten Theile, vor der ersten später durchbrechenden Anlage des persistirenden Zahnes, zeigen sich im Ober- wie im Unterkiefer jederseits epitheliale Gebilde, welche nur als rudimentäre Schmelzkeimanlagen aufzufassen sind; vielleicht sind es die letzten Reste von Schneidezähnen, welche bei den Vorfahren der Zahnwale vorhanden gewesen sind. Die persistirenden Zähne bilden sich labialwärts von der Schmelzleiste und ihre Schmelzkeime stehen mit letzterer in doppelter Verbindung, einmal vom Scheitel des Schmelzkeimes aus bis nahe an das Mundhöhlenepithel, und dies scheint, da sie in jüngeren Stadien stärker entwickelt ist, die ursprünglichere Verbindung zu sein, und zweitens von der lingualen Seite des Schmelzkeimes aus, wo sich zahlreiche, oft

netzartig verzweigte Sprossen mit der Schmelzleiste verbinden. Nach Kükenthal legt sich die gesammte Reihe der später durchbrechenden Zähne ebenso an, wie das Milchgebiss der diphyodonten Säugethiere. Kükenthal hat auch lingualwärts von den Anlagen der persistirenden Zähne Gebilde gefunden, welche er als rudimentäre Schmelzkeime der Ersatzzähne deutet, woraus somit der Schlusssatz zu ziehen ist, dass die Vorfahren der Zahnwale diphyodonte Säugethiere gewesen sind, und die Monophyodontie der heutigen Zahnwale eine secundäre Erscheinung ist.

Monodon monoceros. Eine lange Schmelzleiste ist im Unterkiefer ausgebildet, die in einem sehr jungen Embryonalstadium sogar zur Ausbildung einer deutlichen Zahnanlage führt. Die Vorfahren der Narwale haben also auch im Unterkiefer ein anscheinend reiches Gebiss besessen, welches zu Grunde ging, und von dem nur ein Zahnpaar etwas länger erhalten blieb, bis auch dieses verschwand. Im Oberkiefer finden sich jederseits zwei Zahnanlagen vor, die erste, die Eckzahnanlage, liefert den späteren Stosszahn, die zweite einen dahinter liegenden Zahn, der wohl meist resorbirt wird, gelegentlich jedoch zur Ausbildung gelangen kann. Die Verbindung der Zahnanlagen mit der Schmelzleiste zeigt nach K. hier wie bei allen untersuchten Arten, dass die persistirenden Zähne dem Milchgebiss entsprechen.

Phocaena communis. Im Unterkiefer eines erwachsenen Individuums fand K. jederseits eine kleine conische Zahnanlage, welche an der Seite und der Basis mit der Seite des aussen liegenden grossen Zahns verwachsen ist. Es liegt hier ein Fall vor, dass bei einem Zahnwal ausser einem Zahn des Milchgebisses nach innen von diesem ein Zahn des Ersatzgebisses sich entwickelt, und dass beide, verschiedenen Dentitionen angehörigen Zähne miteinander verschmelzen. Hierin findet auch K. einen Beweis für die von ihm ausgesprochene Behauptung, dass die beiden Dentitionen miteinander verschmelzen können. Eine solche Verschmelzung konnte K. ausserdem auch bei einem Embryo nachweisen.

Bezüglich des Baues der Zahnanlagen bei Phocaena geht aus meinen Untersuchungen (483) hervor, dass im Schmelzkeim weder die Schmelzpulpa den typischen Bau aufweist, indem die Kerne viel dichter stehen und die Zellen nicht sternförmig sind, noch die Zellen des inneren Schmelzepithels die gewöhnliche lange Cylinderform haben, sondern viel kürzer sind und nicht so sehr wie gewöhnlich von denen des äusseren Schmelzepithels abweichen. Der Schmelzkeim bei Phocaena weicht in denselben Punkten von dem gewöhnlichen Verhalten ab wie bei Bradypus (siehe oben pag. 1006).

Die Zahnentwicklung der Bartenwale hat Kükenthal hauptsächlich an Embryonen von Balaenoptera rostrata und musculus untersucht. Auch hier gehören nach K. die schon seit längerer Zeit bekannten Zahnanlagen ihrer Stellung nach dem Milchgebiss an. Es ist nicht nur lingualwärts von ihnen ein freies Schmelzleistenende vorhanden, sondern es kommt auch zur Ausbildung eines knospenförmigen Stadiums der

Ersatzzähne, und gelegentlich kann sich ein solcher Ersatzzahn bis zum kappenförmigen Stadium ausbilden. Ferner findet K. labialwärts von den Zahnanlagen die constanten Anzeichen einer dieser Dentition vorausgegangenen früheren Dentition, die er mit den von mir beschriebenen prälactealen Zähnen homologisirt. Bemerkenswerth ist auch, dass in jungen Embryonalstadien sich weniger, dafür aber theilweise mehrspitzige Zähne vorfinden als in älteren, wo viele, aber durchweg einspitzige Zähne vorkommen. Mithin vermehren sich die Zähne embryonal durch Spaltung, und K. nimmt an, dass in der Phylogenese ein gleicher Vorgang stattgefunden hat. Bei B. musculus von 80 cm Länge haben die Zähne bereits das Maximum ihrer Ausbildung erreicht, und die Resorption beginnt.

Dem Verhalten bei Phocaena gegenüber ist bemerkenswerth, dass bei Balaenoptera borealis die Zahnanlagen auf dem glockenförmigen Stadium mit in gewöhnlicher Weise ausgebildeter Zahnpulpa versehen sind.

Schliesslich sei bemerkt, dass bei dem ältesten bekannten Walthiere Zeuglodon, welches ein heterodontes Gebiss hat, ein typischer Zahnwechsel nachgewiesen ist.

Sirenia.

Ueber einen Embryo von Manatus latirostris von 13,6 cm Rückenlänge macht Kükenthal (477) folgende Mittheilungen. Die gesammte Anzahl der Zahnanlagen ist $J\,\frac{3}{3}\;C\,\frac{0}{1}\;P\,\frac{0}{3}\;M\,\frac{3}{3}$, also eine bedeutend grössere Anzahl Ante-Molaren als beim geschlechtsreifen Thiere. An keinem der Anlagen haben sich Hartgebilde angelegt. Bei einem etwas vorgeschritteneren Embryo von Man. senegalensis waren die Ante-Molaren zum Theil in Rückbildung begriffen. Alle Ante-Molaren gehören nach K. der Milchdentition an. Die Molaren gehören ihrer Hauptmasse nach auch dem Milchgebiss an. „Bei der Bildung der Molaren kommt aber noch hinzu, dass sowohl das Schmelzorgan der prälactealen Dentition wie die Epithelmasse der die zweite (= Ersatz-) Dentition repräsentirenden freien Zahnleiste an die labiale resp. linguale Wandung herantreten und ganz oder theilweise mit dem Schmelzorgan erster (= Milch-) Dentition verschmelzen". „Ausserdem findet sich in einer freien, unverschmolzenen Zahnleiste das Material zu einer weiteren Dentition vor."

Durch Krauss', Hartlaub's*) u. a. Beobachtungen ist festgestellt, dass die Backenzähne bei Manatus von hinten nach vorn im Kiefer geschoben werden und zwar durch den Druck, welchen die unaufhörlich neu entwickelten Keime auf die vor ihnen stehenden Zähne ausüben. In die Alveole eines ausgefallenen Zahnes wird der hinter ihm stehende hineingedrängt. Da nun die Alveolarquerwände, die einen Zahn von dem anderen trennen, immer die gleiche Stärke und Festigkeit besitzen, muss man annehmen, dass auf der dem Drucke zugewandten Seite eine Resorption der Knochensepten erfolgt und gleichzeitig auf der von ihm abgewandten

*) Zoologische Jahrbücher. Bd. 1. 1886.

vorderen Seite eine entsprechend starke Neubildung von Knochensubstanz. Die in dieser Weise nacheinander im Kiefer auftretenden Backenzähne, von denen gleichzeitig etwa sechs vorkommen, dürften nach Thomas' und Lydekker's *) Untersuchungen in jeder Kieferhälfte wahrscheinlich 30 oder mehr betragen, da die Neubildung von Zähnen wohl während der ganzen Lebenszeit erfolgt.

Bei Embryonen von Halicore konnte Kükenthal nachweisen, dass im Zwischenkiefer nicht zwei Schneidezähne, von denen der vordere früh resorbirt wird, wie man bisher angegeben, vorhanden sind, sondern es findet sich ein Stosszahn dem Milchgebiss angehörig und dessen Ersatzzahn, welcher sich erst im späteren Embryonalleben anlegt und sich zu dem bleibenden Stosszahn ausbildet. Im vorderen Theile des Unterkiefers kommen jederseits vier Zahnanlagen vor. Der erste derselben hat die mehrfache Grösse der anderen erreicht. Aus seiner Form und Grösse schliesst K., dass es auch im Unterkiefer von Halicore zur Anlage eines Stosszahnes kommt, welcher, seinem Verhältniss zur Schmelzleiste nach zu urtheilen, dem Milchgebiss angehört und sich später nicht erheblich weiter entwickelt. Die drei weiteren Zahnanlagen, welche auf der vorderen, abgeschrägten Fläche des Unterkiefers liegen, sind aus zwei Höckern, einem grösseren labialen und einem kleineren lingualen, zusammengesetzt; dieser Bau macht es wahrscheinlich, dass wir es mit Prämolaren und nicht mit Schneidezähnen, wofür man die fraglichen Zähne bisher gehalten hat, zu thun haben. Die Backenzähne sind beim Embryo mit Höckern ausgerüstet, denen von Manatus gleichend, beim erwachsenen Thiere aber mit glatten Flächen versehen. Man hat nun bisher angenommen, dass die Höcker des jungen Thieres rasch abgekaut werden, und mit zunehmendem Alter die abgeschliffenen Flächen immer grössere Ausdehnung gewinnen. K. hat dagegen gefunden, dass bei einem kurz vor der Geburt stehenden Embryo diese Kauflächen schon sehr deutlich angelegt sind, und dass es wahrscheinlich ist, dass den ersten Anlass zur Ausbildung dieser Kauflächen beim Embryo ein Resorptionsprocess in den Spitzen der Höcker gegeben hat. Die bereits beim Embryo erfolgende Bildung der glatten Flächen kann aber, da eine Kauthätigkeit sowie Druckwirkung überhaupt im intrauterinen Leben ausgeschlossen sind, nach K. nur durch Vererbung erklärt werden.

Schliesslich ist zu bemerken, dass es bei den Backenzähnen des Embryo von Halicore zur Ablagerung von Schmelz kommt, während derselbe bei erwachsenen Thieren fehlt.

Bei dem oligocänen Halitherium ist ein Zahnwechsel der vordersten Backenzähne nachgewiesen worden.

Hyracoidea.

Beim Embryo von Hyrax capensis sind jederseits zwei rudimentäre obere Schneidezähne sowie obere und untere Eckzähne, welche ausfallen,

*) Proceed. Zool. Soc. London. 1897.

ohne ersetzt zu werden, nachgewiesen worden. Die Formel des Milchgebisses wird also:

$$Jd\ \frac{1.}{1.}\ \frac{2.}{2.}\ \frac{3.}{\ }\quad Cd\ \frac{1.}{1.}\quad Pd\ \frac{1.-4.}{1.-4.}$$

Hyrax gehört also zu den wenigen Formen, bei welchen *P 1* einen Vorgänger im Milchgebiss hat (530).

Proboscidea.

Bekanntlich enthält das Gebiss sämmtlicher Proboscidier nur Schneide- (Stoss-) und Backenzähne. Von der ersteren ist immer nur einer jederseits oben und unten (Mastodon p. p.) oder nur im oberen (Elephas p. p.) oder nur im unteren Kiefer (Dinotherium) vorhanden.

Schon durch ältere Untersuchungen (Corse) ist bekannt, dass zur Zeit der Geburt des Elephantenjungen — dies gilt zunächst von Elephas indicus — in jedem Zwischenkiefer ein etwa 6 cm langer Milchschneidezahn mit kurzer, konischer Krone und schlanker, mehrfach bogenförmig geschwungener Wurzel, die völlig solid ist und keine solche Pulpahöhle besitzt wie der bleibende Schneidezahn. Zwischen dem fünften und siebenten Lebensmonate durchbrechen die Milchschneidezähne das Zahnfleisch. Zwischen dem 13.—16. Monate werden diese Zähne abgeworfen und wenige Monate nachher brechen die bleibenden Stosszähne durch, welche bekanntlich zeitlebens mit offener Pulpa weiter wachsen. Nach Röse (506) ist die Krone des Milchschneidezahns von einer Schmelzkappe bedeckt, und der ganze Zahn ist vor Beginn der Resorption wiederum an Wurzel und Krone von einem Cementmantel eingehüllt. Auch bei Elephas africanus, antiquus, melitensis, meridionalis sowie bei Mastodon angustidens (im Zwischenkiefer), giganteus (im Unterkiefer) und arvernensis sind Milchschneidezähne nachgewiesen worden. Bei allen dürfte der Bau dieser Zähne wie bei El. indicus sein. Es mag auch erwähnt werden, dass die Spitze des bleibenden Stosszahnes im intacten Zustande ebenfalls von einer Schmelzkappe bekleidet ist.

Der abweichende Modus im Wechsel der Backenzähne, welcher die heutigen Elephanten charakterisirt, lässt sich Schritt für Schritt vom Verhalten bei Dinotherium, welches in dieser Beziehung sich wie die Perissodactyla verhält, verfolgen. Bei Dinotherium zählt man nämlich drei Milchbackenzähne, von welchen die beiden hinteren in gewöhnlicher Weise durch Prämolaren ersetzt werden. Bei Mastodon productus werden sämmtliche Milchbackenzähne wenigstens im Oberkiefer, bei anderen (M. angustidens, longirostris etc.) nur die zwei hinteren Milchbackenzähne durch Prämolaren ersetzt; bei wiederum anderen Arten (M. americanus, falconeri etc.) findet kein Wechsel der Backenzähne statt. Noch bei einem Elephas (planifrons) hat man einen verticalen Wechsel der beiden hinter Ante-Molaren beobachten können, welcher allen übrigen Elephas-Arten fehlt. Sowohl die drei Milchbackenzähne als auch die Molaren sind so gross und entwickeln sich so langsam, dass nur ein

ganzer Zahn und ein Theil eines anderen gleichzeitig fungiren; das vorderste Ende des Zahnes bricht durch und fungirt, während das hintere Ende desselben Zahnes noch nicht fertig gebildet ist. Jeder vordere Backen-

Fig. 105.

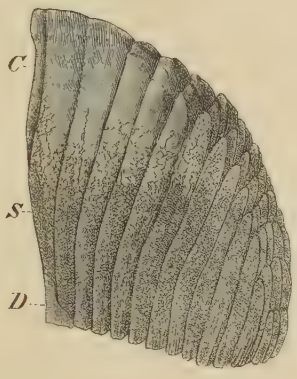


Fig. 106.

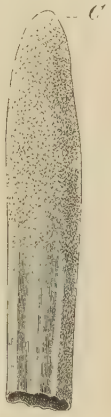


Fig. 107.

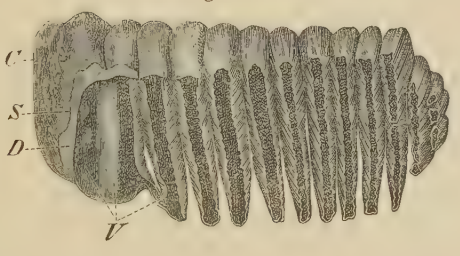


Fig. 105. Vierter Molar aus dem Oberkiefer eines etwa 5 Jahre alten Elephas indicus.

C Cement, welches die Spitzen der vorderen Lamellen in wechselnder Höhe bedeckt, *S* Schmelz, *D* Dentin ohne Schmelzbedeckung im Bereiche der an den vorderen 3 Lamellen beginnenden Wurzelbildung. Vergr. $^2/_3$ der natürlichen Grösse.

Fig. 106. „Einzelzahn" vom vierten unteren Molaren eines etwa 5 Jahre alten Elephas indicus.

C Cementkappe. Natürliche Grösse.

Fig. 107. Der in Fig. 105 abgebildete vierte Molar aus dem Oberkiefer von Elephas indicus von unten gesehen.

V Verwachsungsstellen der vorderen Zahnlamellen zu einer gemeinsamen Wurzel, *S* Schmelzgrenze, *D* Zahnbein ohne Schmelzbedeckung, *C* Kronencement. Vergr. $^2/_3$ der natürlichen Grösse. (Nach Röse 506.)

zahn wird durch den nachfolgenden vorwärts geschoben und schliesslich völlig verdrängt. Wenn der erste Molar, der sonst bei den Hufthieren gleichzeitig mit den Milchzähnen fungirt, das Zahnfleisch vollständig durchbrochen, hat er schon den hinteren Milchbackenzahn verdrängt und dessen Platz eingenommen, sodass kein Raum für Prämolaren vorhanden ist. Bei den Mastodon-Arten ist diese Art der Zahnverschiebung und

-verdrängung insofern schon angebahnt als der hintere Prämolar stets vor dem Erscheinen des letzten Molaren ausgeschoben wird, sodass niemals mehr als drei Backenzähne gleichzeitig im Gebrauche stehen; ausserdem fällt der erste Molar während des Auftretens des dritten aus und in sehr hohem Alter schiebt dieser letztere auch den zweiten aus, sodass also dann nur ein Backenzahn in jeder Kieferhälfte in Function steht.

Der Aufbau des Elephantenmolaren erhellt aus den in Fig. 105—107 wiedergegebenen Präparaten. Er besteht aus einer Anzahl Querjoche resp. Lamellen, von denen (in diesem Falle) die vorderen sieben durch Cement bereits zu einem einheitlichen Ganzen vereint, die hinteren sieben Lamellen noch völlig isolirt voneinander sind. Jede Lamelle besteht aus einer wechselnden Anzahl (hier 5—6) fingerförmiger Zahntheile („Digitellen"). Auf dem Durchschnitte ersieht man, dass diese Digitelle aus einem Dentinkegel, bedeckt von einer Schmelzkappe, welche nicht ganz bis ans untere Ende des Dentinkegels reicht, besteht; auf der Spitze der Digitelle ist bereits eine kleine Kappe von Cement aufgelagert. Die Lamellen wachsen eine Zeit lang selbständig fort und beginnen dann an ihrem Wurzelende wiederum miteinander zu verwachsen in der Weise, dass die benachbarten Wände zweier Lamellen erst an einzelnen Punkten am vorderen und hinteren Rande, zuletzt auch in der Mitte zusammenwachsen. Auf diese Weise entsteht für mehrere Lamellen eine gemeinsame Wurzelpulpa (Fig. 107). Sobald dies geschehen ist, hört die Schmelzablagerung auf und die Wurzeln werden weiterhin nur von Dentin gebildet. Auf der Spitze der einzelnen Lamelle beginnt, von vorn nach hinten und von oben nach unten fortschreitend, Cement sich abzulagern. Dieses Gewebe füllt zuletzt alle Hohlräume zwischen den einzelnen Lamellen aus und lagert sich auch auf den Wurzeln ab (506).

Ungulata.

In der Odontogenese der Wiederkäuer ist es zunächst die Frage, ob Zahnanlagen der oberen Schneide- und Eckzähne vorkommen oder nicht, welche unser Interesse beansprucht, da bekanntlich die heutigen Wiederkäuer, denen mit Ausnahme der Camelidae im erwachsenen Zustande Zähne im Zwischenkiefer fehlen, beweislich von ausgestorbenen Formen herstammen, welche jederseits drei obere Schneidezähne und einen Eckzahn besassen.

Piana (496) hat an Embryonen von Schaf und Rind nachgewiesen, dass an der Grenze von Ober- und Zwischenkiefer die rudimentäre Anlage eines Eckzahns in Form einer knospenförmigen Epithelanschwellung vorhanden ist. Von den Anlagen der Backenzähne aus läuft nach P. eine zusammenhängende Schmelzleiste bis zum rudimentären Eckzahn und über denselben hinaus bis in die Gegend, wo der seitliche Schneidezahn hätte stehen müssen.

Mayo (492) hat bei Schafembryonen ausser der Eckzahnlage auch Anschwellungen für *J 2* und *d 3* gefunden. Schwink (516)

konnte die Schmelzleiste beim Schafembryo bis zur Mittellinie verfolgen, wo sie mit der anderseitigen verschmilzt; bei Hirsch, Reh und Rind war dieser Zusammenhang in der Mittellinie nicht vorhanden. Ebensowenig wie Schwink konnte Hoffmann (465) Zahnanlagen im Zwischenkiefer der Wiederkäuer nachweisen; dagegen fand er beim Schafembryo die Anlage eines oberen Eckzahns sogar auf dem kappenförmigen Schmelzkeimstadium. Den neuesten Bearbeitern dieser Frage, Röse und Bartels (509), ist es gelungen, am Embryo vom Rinde von $4^3/_4$ cm Körperlänge sowohl die Anlage vom oberen Eckzahn als auch der drei oberen Schneidezähne im knospenförmigen Stadium nachzuweisen. Im Gegensatze hierzu steht die Thatsache, dass bisher keine Spur eines *Pm 1*, welcher bei den Stammformen der Wiederkäuer vorhanden ist, nachgewiesen worden ist.

In Bezug auf die Bildung des Kronencementes an den Backenzähnen der Wiederkäuer hat Hoffmann (465) nachgewiesen, dass die Verstörung der Epithelscheide (betreffs dieser siehe pag. 987) vor dem Beginn des Durchbruchs eine unerlässliche Bedingung für die Entwicklung des Kronencementes ist, weil sonst eine directe Anlagerung des das letztere liefernden Zahnsäckchens auf die Schmelzoberfläche nicht früh genug möglich ist; so erklärt es sich auch, dass bei dem erst gleichzeitig mit oder nach dem Durchbruch vollständig werdenden Schwunde des Kronentheils der Epithelscheide beim Menschen eine Bildung von Kronencement nicht eintritt. Dass man es bei den Wiederkäuern thatsächlich mit einer beschleunigten Rückbildung des Schmelzorgans zu thun hat, beweist nach H. der bei denselben vorhandene ausserordentlich grosse Gefässreichthum des Zahnsäckchens, besonders das über dem Schmelzorgan vorhandene Kapillarnetz, ein Gefässreichthum, wie er bei Säugethieren mit Zähnen ohne Kronencement in dem Maasse niemals auftritt.

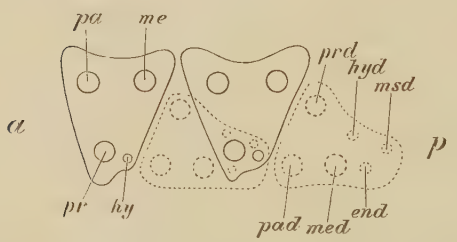
Beim Rinderembryo haben Röse und Bartels in der Gegend des Eckzahns und der Prämolaren Gebilde aufgefunden, welche wohl prälactealen (siehe oben pag. 1001) Zahnanlagen entsprechen.

Ueber die ontogenetische Entwicklung der Backenzähne der Ungulaten sind neuerdings von Klever (466) und Tacker (519) Aufschlüsse, denen wir das Folgende entnehmen, gegeben worden.

Da diese Untersuchungen sich den Cope-Osborn'schen Anschauungen über die Phylogenese der Zahnform aufs Engste anschliessen und sich der Terminologie von Osborn bedienen, ist zu deren Verständniss eine gedrängte Wiedergabe jener Anschauungen unerlässlich (Textfig. 108). Als Ausgangsform der Kronenentwicklung bei den Säugethieren (haplodonte Stufe) gilt der einfache Kegelzahn, für die oberen Zähne als Protoconus, für die unteren als Protoconid bezeichnet. Aus dem haplodonten Stadium hat sich das triconodonte entwickelt, indem zwei Nebenkegel oder Nebenhöcker zum Protoconus (resp. Protoconid) hinzutreten; am vorderen Umfange der Basis des ursprünglichen Hauptkegels erhebt sich der Paraconus (resp. das Paraconid), am hinteren der Metaconus (resp. das Metaconid).

Durch Verschiebung der drei Kegel geht aus dem triconodonten Typus der trituberculäre hervor, indem an den Zahnanlagen des Oberkiefers Paraconus und Metaconus nach aussen verlagert werden, wogegen im Unterkiefer Paraconid und Metaconid medianwärts zu liegen kommen. Schliesslich tritt an den Oberkieferzähnen hinter den Protoconus noch ein Hypoconus auf (Quadrituberculärstadium); ebenso können auch noch Zwischenhöcker sich entwickeln. An den Unterkieferzähnen kommt es zur Ausbildung eines hinter dem Protoconid auftretenden Hypoconids, sowie eines, medial vom letzteren gelegenen Entoconids; hinter dem Hypoconid tritt noch ein Mesoconid auf. Der die drei letzten Höcker tragende Theil des Zahnes ist der Talon, und der ganze Zahn repräsentirt den Tubercularsektorialtypus als Urform für alle späteren Abänderungen.

Fig. 108.



Schematische Darstellung von der gegenseitigen Lage der Mahlzahnhöcker bei Tritubercularty pus im rechten Oberkiefer und beim Tubercularsektorialtypus im rechten Unterkiefer. Die beiden punktirten Unterkieferzähne *M 2* und *M 3* befinden sich in natürlicher Lage von oben gesehen. Die beiden stärker umrandeten Oberkieferzähne *M 1* und *M 2* sind als durchsichtig gedacht und auf die unteren projicirt.

a vorn, *p* hinten.

Oberkiefer:	Unterkiefer:	
pr Protoconus	*prd* Protoconid	
pa Paraconus	*pad* Paraconid	
me Metaconus	*med* Metaconid	
hy Hypoconus	*hyd* Hypoconid	= Talon.
	end Entoconid	= Talon.
	msd Mesoconid	= Talon.

(Nach Röse 507.)

Die ontogenetischen Untersuchungen haben namentlich Folgendes ergeben. Als Ausgangspunkt tritt bei allen Hufthieren (Equus, Sus, Hyaemoschus, Alces, Cervus, Bos, Ovis) ein bunodontes Stadium auf. Sehr bald erfolgt die Differenzirung, indem die einzelnen Kegel beim Schwein sich zu Pyramiden umformen, während bei den Wiederkäuern die Halbmondform sich auszubilden beginnt. Die Complication der Zahnanlagen im Oberkiefer geschieht ontogenetisch durch successive Hinzufügung der einzelnen Coni, doch entwickelt sich nicht, wie man nach Osborn's Auffassung annehmen sollte, der Protoconus zuerst, sondern, wie auch Röse beim Menschen gefunden, der Paraconus. So weist Tacker an den Anlagen der oberen *Pd 4* und *Pd 3* nach, dass durch Umbildung eines anfänglich kegelförmigen Metaconus zunächst ein Zweihöckerzahn entsteht; alsdann entwickelt sich für die Anlage von *Pd 4* der Protoconus und schliesslich der Hypoconus. Für *Pd 3* tritt als dritter Conus der Hypoconus auf, und so wird eine dreigipflige Zahnkrone erlangt, die als solche bei Schweinen, Traguliden und zahlreichen tertiären Paarhufern peristirt, während sie bei allen denjenigen ein Durchgangsstadium darstellt, bei welchen *Pd 3* schliesslich durch Ausbildung des zuletzt

auftretenden Protoconus gleichfalls, wie *Pd 4*, vollen Molarinhalt gewinnt. Somit sind der Hypoconus für *Pd 4* und der Protoconus für *Pd 3* die zuletzt auftretenden Bestandtheile der beiden Milchzähne. Hieraus geht die interessante Thatsache hervor, dass identische Zusammensetzung nicht ohne weiteres identischen Entwicklungsmodus bedingt.

Im Unterkiefer der Paarhufer wird von *Pd 4* zuerst das kegelförmige Protoconid angelegt, somit hier übereinstimmend mit dem von Osborn angenommenen phylogenetischen Entwicklungsgange. Weiterhin entwickelt sich vor dem Protoconid das Paraconid und hinter demselben das Hypoconid, es besteht also nur eine pseudo-triconodontes Stadium, da das Metaconid sich medial neben dem Protoconid ausbildet. Der Medialantheil des Paraconid und des Entoconid erscheinen als die zuletzt differenzirten Zahngebilde. Die ursprünglich bunodonte Form der Zahnanlage des unteren *Pd 4* der Wiederkäuer geht erst später, in der Reihenfolge des Auftretens der einzelnen Conide, in definitive Selenodontie über. Die Basalsäulen entwickeln sich sprossartig aus dem Hypoconid, resp. Paraconid und sind ebenso wie die Basalwarzen oberer Zähne relativ späte Bildungen.

Als Resultat von Klever's Untersuchungen ist der Nachweis zu betonen, dass das moderne Pferd während der ontogenetischen Entwicklung der oberen Milchbackenzähne ein Paloplotherioid- und ein Merychippoidstadium durchläuft. Zugleich ergab sich eine Bestätigung der von phylogenetischen Gesichtspunkten aus gegen die Anschauung über die Abstammung des Pferdes von Hipparion geltend gemachten Einwürfe. Sowohl Klever als Tacker haben eine rudimentäre, bald wieder verschwindende Anlage eines oberen *Jd 4* beim Pferdeembryo nachgewiesen.

Primates.

Besonders auffallend ist das häufige Auftreten von überzähligen Molaren bei den Anthropomorphen (Orang, Chimpanse und Gorilla), während bei den übrigen Affen der alten Welt diese Erscheinung selten ist. So erwähnt Bateson*), dass er von 142 untersuchten normalen und erwachsenen Schädeln von Anthropomorphen bei 10 überzählige Molaren angetroffen hat, und zwar ist es ein *M 4*, welcher dis Zahnreihe verlängert. Bei 419 untersuchten Cercopithecidae hat B. dieses Verhalten nur zweimal (Cynocephalus porcarius, Macacus rhesus) nachweisen können; ich fand einen oberen *M 4* einerseits bei einem Semnopithecus entellus.

Genaue Untersuchungen über überzählige hintere Molaren beim Orang-Utan hat Selenka (517) neuerdings veröffentlicht. Er fand, dass 20 Procent aller Schädel erwachsener Thiere solche aufweisen. Sie treten, soweit dies nachweisbar, erst längere Zeit nach der Ausbildung der Weisheitszähne (der *M 3*) hervor, erreichen selten die Grösse des *M 3*, sind meist viel kleiner, bisweilen winzig und dünn, fallen oft frühzeitig

*) Materials for the Study of Variation. 1894.

aus oder bleiben auch wohl tief unter dem Alveolarrande stecken. Für das Vorkommen dieser 4. und 5. Molaren gelten nach Selenka folgende Regeln:

1) Ueberzählige *M 4* treten etwa doppelt so häufig bei Männchen als bei Weibchen auf.

2) Sie finden sich anderthalbmal so häufig im Unterkiefer als im Oberkiefer.

3) Sobald ein überzähliger *M 4* nur einseitig im Kiefer auftritt, so liegt derselbe doppelt so häufig links als rechts.

Sicherlich mit Recht betrachtet Selenka das häufige Vorkommen überzähliger Molaren in dem vorliegenden Falle nicht als atavistische oder Rückschlagserscheinung, sondern als progressive Bildung, als einen Neuerwerb. Die Veranlassung zur Entstehung neuer Zähne sieht S. in der zunehmenden Verlängerung der Kiefer. „Die Vergrösserung der Kaumuskeln bewirkt eine Vergrösserung ihrer Ansatzflächen am Kiefer, und die auffallende Verlängerung des horizontalen Astes des Unterkiefers, welche gegen Schluss des Zahnwechsels stattfindet, wird auch das Hinterende der Zahnleiste in Mitleidenschaft ziehen können und derselben Gelegenheit bieten, die ihr innewohnende Fähigkeit zu entfalten, nämlich Zahnkeime zu entwickeln. Der Umstand, dass überzählige hintere Molaren 1) am häufigsten im Unterkiefer auftreten, wo der Platz für überzählige Mahlzähne frühzeitiger und reichlicher bemessen wird, 2) doppelt so häufig in den grössten, also in den männlichen Schädeln gefunden werden, scheint dieser Erklärungsweise das Wort zu reden."

(Verdauungsorgane.)

b) Der Darmcanal und seine Anhänge.

Literatur.

(Vergleiche die Bemerkung pag. 649.)

(533) **Alston, E. R.:** On Anomalurus, its Structure and Position. Proceed. Zool. Soc. London. 1875.

(533a) **Asverus, H.:** Ueber die verschiedenen Tonsillenformen. Verhandl. d. k. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturforscher. Bd. 29 1862.

(534) **Beddard, F. E.:** On some points in the visceral Anatomy of Ornithorhynchus. Proceed. Zool. Soc. London. 1894. On the visceral Anatomy of Dendrolagus bennetti. Ibid.

(535) —— Notes on the Anatomy of Dolichotis patagonica. Proceed. Zool. Soc. London. 1891. Some notes upon the anatomy of the american Tapir (Tapirus terrestris). Ibidem 1889. Notes on Brachyurus calvus. Ibidem 1887.

(536) **Boas, J. E. V.:** Zur Morphologie des Magens der Cameliden und der Traguliden. Morphol. Jahrb. Bd. 16. 1890.

(537) **Boulart, R.:** Note sur les poches pharyngiennes des ours. Journ. de l'Anatomie et de la Phys. Paris. 21. Année. 1885.

(538) **Boulart, R.** & **Pilliet, A.:** Note sur l'organe folié de la langue des Mammifères. Ibidem.

(539) **Bouvier, E. L.:** Observations anatomiques sur l'Hyperoodon rostratus. Annales d. Sciences Nat. (7). Bd. 13. 1892.

(540) **Brachet, A.:** Recherches sur le développement du diaphragme et du foie chez le Lapin. Journal le l'Anatomie et de la Phys. Paris. 31. Année. 1895.

(541) **Braus, H.:** Untersuchungen zur vergleichenden Histologie der Leber der Wirbelthiere. Denkschr. Med. Nat. Gesellsch. Jena. Bd. 5. 1896.

(542) **Buchet, G.:** De la rapide élévation de température des grands Cétacées après la mort et de la forme réelle de la langue des Balénoptères. Bull. Soc. Zool. France. Bd. 20. 1895.

(543) **Carlier, E. W.:** On intercellular bridges in columnar epithelium. La Cellule. Bd. 11. 1896.

(544) —— On the Pancreas of the Hedgehog during Hibernation. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 30. 1896.

(545) **Cattaneo, G.:** Sull' anatomia dello stomaco del Pteropus medius. Arch. Ital. Biol. Bd. 19. 1893.

(546) **Clark, J. W.:** The Visceral Anatomy of the Hippopotamus. Proceed. Zool. Soc. London. 1872.

(547) **Cleland:** Notes on the viscera of Phocaena communis and Delphinus albirostris. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 18. 1884.

(548) **Cordier, J. A.:** Recherches sur l'anatomie comparée de l'estomac des Ruminants. Annal. scienc. natur. Bd. 16. 1893.

(549) **Delage, Y.:** Histoire de Balaenoptera musculus échoué sur la plage de Langrusse. Arch. Zool. Expérim. (2) Bd. 3 bis. 1886.

(550) **Dobson, G. E.**: On the presence of Peyers patches in the caecum and colon of certains mammals. Journal Anatomy and Phys. London. Vol. 18. 1884.
(551) **Duvernoy, G. L.**: Fragments d'histoire naturelle sur les Musaraignes. Mémoires de la Société du Muséum d'hist. natur. Strasbourg. Bd. 2. 1833.
(552) **Eschricht, D. F.**: Zoologisch-Anatomisch-Physiologische Untersuchungen über die nordischen Walthiere. Leipzig. 1849.
(553) **Eschricht, D. F.** & **Reinhardt, J.**: Om Nordhvalen (Balaena mysticetus). Vidensk. Selskabs Skrift. Bd. 5. Kjöbenhavn. 1861.
(554) **Fick, R.**: Vergleichend anatomische Studien an einem erwachsenen Orang-Utang. Arch. Anatomie und Phys. Anatomische Abtheil. 1895.
(555) **Flower, W. H.**: Notes on the Visceral Anatomy of Hyaemoschus aquaticus. Proceed. Zool. Soc. London. 1867.
(556) —— On the Anatomy of Aelurus fulgens. Ibidem. 1870.
(557) —— Lectures on the comparative Anatomy of the Mammalia. The medical Times and Gazette. Vol. 1 and 2. 1872.
(558) —— On the structure and affinities of Moschus moschiferus. Proceed. Zool. Soc. London. 1875.
(559) —— On the coecum of Canis jubatus. Ibidem. 1879.
(560) **Forbes, W. A.**: On the Anatomy of Elephas africanus. Proceed. Zool. Soc. London. 1879.
(561) —— On the Anatomy of Brachyurus rubicundus. Ibidem. 1880.
(562) —— On some Points in the Anatomy of Phascolarctos cinereus. Ibidem. 1881.
(563) —— On some Points in the Anatomy of the Great Anteater (Myrmecophaga jubata). Ibidem. 1882.
(564) **Garrod, A. H.**: On the visceral Anatomy of Ceratorhinus sumatrensis. Ibidem. 1873.
(565) —— Notes on the anatomy of Moschus moschiferus. Ibidem. 1877.
(566) —— On some Points in the Visceral Anatomy of Rhinoceros sondaicus. Ibidem. 1877.
(567) —— Note on the Anatomy of Arctictis binturong. Ibidem. 1878.
(568) —— Notes on the Anatomy of Tolypeutes tricinctus, with Remarks on other Armadillos. Ibidem.
(569) —— Notes on the Visceral Anatomy of Tupaiia belangeri. Ibidem. 1879.
(570) **Gegenbaur, C.**: Die Gaumenfalten des Menschen. Morphol. Jahrbuch Bd. 4. 1878.
(571) —— Ueber die Unterzunge des Menschen und der Säugethiere. Morphol. Jahrb. Bd. 9. 1884.
(572) —— Beiträge zur Morphologie der Zunge. Ibidem. Bd. 11. 1886.
(573) —— Die Epiglottis. Vergleichend-anatomische Studie. In: Festschrift f. Kölliker. Leipzig. 1892.
(574) **Gervais, P. H.**: Structure de l'intestin grêle chez le Rhinocéros. Journ. de Zoologie. Bd. 4. 1875.
(575) **Gmelin, D.**: Zur Morphologie der Papilla vallata und foliata. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 40. 1892.
(576) **Hepburn, D.**: Halichoerus grypus; Observation on its external appearence and visceral anatomy. Journ. of Anatomy and Phys. London. Bd. 30. 1896.
(577) **Hönigschmied, J.**: Beiträge zur mikroskopischen Anatomie über die Geschmacksorgane der Säugethiere. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 23. 1873.
(578) —— Kleine Beiträge betreffend die Vertheilung der Geschmacksknospen bei den Säugethieren. Ibidem. Bd. 34. 1880 und Bd. 47. 1888.
(579) **Huxley, Th.**: On the Structure of the Stomach in Desmodus rufus. Proceed. Zool. Soc. London. 1865.
(580) **Joly, N.** & **Lavocat, A.**: Recherches historiques, zoologiques, anatomiques et paléontologiques sur Camelopardalis giraffa. Mémoir. du Muséum d'hist. natur. de Strasbourg. Bd. 3. 1842.

(581) **Killian, G.**: Ueber die Bursa und Tonsilla pharyngea. Morphol. Jahrb. Bd. 14. 1888.
(582) **Klaatsch, H.**: Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmcanal der Wirbelthiere. 2. Th. Säugethiere. Ibidem. Bd. 18. 1892.
(583) —— Ueber die Betheiligung von Drüsenbildungen am Aufbau der Peyer'schen Plaques. Ibidem. Bd. 19. 1892.
(584) **Klinckowström, A.**: Zur Anatomie der Edentaten. Zoolog. Jahrb. Morphol. Abtheil. Bd. 8. 1895.
(585) **Krause, R.**: Zur Histologie der Speicheldrüsen. Die Speicheldrüsen des Igels. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 45. 1895.
(586) **Laguesse, E.**: Recherches sur l'histogénie du pancréas chez le Mouton. Journal de l'Anatomie et de la Phys. Paris 31. et 32. Année. 1895—1896.
(587) **Landois, H.**: Ueber ein anatomisches Unterscheidungsmerkmal zwischen Haushund und Wolf. Morph. Jahrb. Bd. 9. 1883.
(588) **Leche, W.**: Zur Charakteristik der extra-uterinen Entwicklung der Beutelthiere. Verhandl. d. Biol. Vereins Stockholm. Bd. 2. 1890.
(589) —— Ueber Hornzähne bei einem Säugethiere. Anatom. Anzeig. Jahrg. 3. 1889.
(590) **Ludwig Ferdinand, Prinz von Bayern**: Zur Anatomie der Zunge. Eine vergleichend anatomische Studie. 1884.
(591) **Loewenthal, N.**: Zur Kenntniss der Glandula submaxillaris einiger Säugethiere. Anat. Anz. Bd. 9. 1894.
(592) **Martin, P.**: Die Entwickelung des Wiederkäuermagens und -Darmes. Festschrift f. Nägeli und Kölliker. Zürich. 1891.
(593) **Mayer, S.**: Adenologische Mittheilungen. Anat. Anzeiger. Bd. 10. 1894.
(594) **Meckel, J. F.**: System der vergleichenden Anatomie. Bd. 4. 1829.
(595) **Miall, L. C. & Greenwood, F.**: The Anatomy of Indian Elefant. Journ. of Anatomy and Phys. London. Bd. 13. 1878.
(595 a) **Milne-Edwards, H.**: Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée. Bd. 6. 1859.
(596) **Milne-Edwards, A.**: Recherches anatomiques, zoologiques et paléontologiques sur la famille des Chevrotains. Annal. d. scienc. nat. Sér. 5. Zool. Bd. 2.
(597) —— Mémoire sur le type d' une nouvelle famille de l'ordre des rongeurs (Lophiomys). Mémoires. Nouvelles Archives du Muséum. Paris. Bd. 3.
(598) **Mivart, St. George**: Notes on some Points in the Anatomy of the Aeluroidea. Proceed. Zool. Soc. London. 1882.
(599) **Münch, F.**: Die Topographie der Papillen der Zunge des Menschen und der Säugethiere. Morphol. Arbeiten herausgeg. von Schwalbe. Bd. 6. 1896.
(600) **Murie, J.**: Notes on the Anatomy of Antilocapra americana. Proceed. Zool. Soc. London. 1870.
(601) —— On Grampus rissoanus Desm. Journ. of Anatomy and Phys. London. Bd. 5. 1871.
(602) —— On the Organisation of Globiocephalus melas. Transact. Zool. Soc. London. 1874.
(603) **Nussbaum, J. & Markokowski, Z.**: Zur vergleichenden Anatomie der Stützorgane in der Zunge der Säugethiere. Anatom. Anzeiger Bd. 12. 1896 & Bd. 13. 1897.
(604) **Oppel, A.**: Die Magendrüsen der Wirbelthiere. Anat. Anzeiger Bd. 11. 1896.
(605) — Ueber den Magen der Monotremen, einiger Marsupialier und von Manis javanica. Denkschr. Med. Nat. Gesellsch. Jena. Bd. 5. 1896.
(606) —— Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbelthiere. 1. Theil. Der Magen. Jena. 1896. 2. Theil. Schlund und Darm. Ibidem. 1897.
(607) **Owen, B.**; Notes on the Anatomy of the Nubian Giraffe. Transact. Zool. Soc. London. 1841.
(608) **Parker, W. N.**: Note on some points in the Anatomy of the Caecum in Lepus cuniculus and timidus. Proc. Zool. Soc. London. 1881.

(609) **Parker, W. N.**: On some points in the anatomy of Tapirus indicus. Ibidem. 1883.
(610) —— On some points in the structure of the Young of Echidna aculeata. Ibidem. 1894.
(611) **Parsons, F. G.**: On the Anatomy of Petrogale xanthopus compared with that of other Kangaroos. Proceed. Zool. Soc. London. 1896.
(612) —— On the Anatomy of Atherura africana compared with that of other Porcupines. Ibidem. 1894.
(613) **Peters, W.**: Contributions to the knowledge of Pectinator. Transact. Zool. Soc. London. Bd. 7. 1870.
(614) —— Reise nach Mossambique. I. Säugethiere. Berlin. 1852.
(615) **Pilliet, A. H.**: Note sur la structure de l'estomac à poches multiples d'un Lamantin (Manatus americanus). Compt. rend. Soc. Biol. Paris (9). Bd. 2. 1890.
(616) —— Note sur la structure de l'estomac du Phoque et de l'Otarie. Compt. Rend. d. Soc. Biol. Paris (9). Tome 1. 1894.
(617) **Pilliet, A.** & **Boulart, R.**: Sur l'estomac de l'Hippotame, du Kanguroo de Bennett et du Paresseux Aï. Journ. de l'Anatomie et de la Phys. Paris. Année 22. 1886.
(618) —— L'estomac des Cétacés. Journ. de l'Anatomie et de la Phys. Paris. 31. Année. 1895.
(619) **Poulton, E. B.**: On the tongues of Marsupialia. Proceed. Zool. Soc. London. 1883.
(620) —— The tongue of Ornithorhynchus paradoxus. Quart. Journal Microsc. Science. Bd. 23. 1883. The tongue on Perameles nasuta with some suggestions as to the origine of the taste-bulbs. Ibidem.
(621) **Ranvier, L.**: Etude anatomique des glandes connues sous les noms de sousmaxillaire et sublinguale chez les Mammifères. Arch. Phys. Norm. Pathol. (3). Bd. 8. 1886.
(621 a) **Rapp, W. v.**: Ueber die Tonsillen. Archiv für Anatomie, Physiologie u. wiss. Medicin von J. Müller. Jahrg. 1839.
(622) **Rawitz, B.**: Ueber ramificirte Darmzotten. Anat. Anzeiger. Bd. 9. 1894.
(623) **Reichel, P.**: Beitrag zur Morphologie der Mundhöhlendrüsen der Wirbelthiere. Morphol. Jahrbuch. Bd. 8. 1882.
(624) **Retterer, E.**: Type commune des amygdales chez les Mammifères. Compt. rend. Soc. Biolog. Paris (8). Bd. 3. 1887.
(625) **Rex, H.**: Beiträge zur Morphologie der Säugethierleber. Morphol. Jahrb. Bd. 14. 1888.
(626) **Robin, H. A.**: Recherches anatomiques sur les Mammifères de l'ordre des Chiroptères. Annal. d. sciences nat. Zoologie. Sér. 6. Bd. 12. 1881.
(627) **Robinson, B.**: Studies in the Peritoneum: its Arrangement in Animals. Journ. of Anatomy and Phys. London. Bd. 30. 1896.
(628) **Salomon, H.**: Beiträge zur Anatomie des Magens der katarrhinen Affen. Aus d. anatom. Inst. in Bonn. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 41. 1893.
(629) **Schäfer, E. A.** & **Williams, J.**: On the structure of the mucous membrane of the stomach in the Kangoroos. Proceed. Zool. Soc. London. 1876.
(630) **Strahl, H.**: Beiträge zur Kenntniss des Baues des Oesophagus und der Haut. Archiv. f. Anatomie und Phys. Anat. Abtheil. 1889.
(631) **Symington, J.**: On the viscera of a Female Chimpanzee. Proceed. R. Phys. Soc. Edinburgh. Vol. 10. 1891.
(632) **Thompson, D'Arcy. W.**: Note on the Viscera of Tarsipes. Studies from the Museum of Zool. Dundee. 1890.
(633) **Toepfer, K.**: Die Morphologie des Magens der Rodentia. Morphol. Jahrbuch Bd. 17. 1891.
(634) **Tuckerman, F.**: The tongue and gustatory organs of Fiber zibethicus, Vulpes vulgaris, Belideus ariel, Procyon lotor. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 22, 23, 24, 26. 1888—1892.
(635) —— Observations on the structure of the gustatory organs of Vespertilio subulatus. Journ. of. Morphology. Bd. 2. 1888.

(636) **Tuckerman, F.:** On the gustatory organs of some of the Mammalia. Ibidem. Bd. 4 und 7. 1890 und 1892.
(637) —— On the gustatory organs of some Edentata. Internat. Monatsschr. f. Anatomie und Physiologie. Bd. 7. 1890.
(638) —— Observations on some mammalian taste-organs. Journal of Anatomy and Physiology. London. Bd. 25. 1891.
(639) —— On the gustatory organs of Sciurus hudsonius. Internat. Monatsschr. f. Anatomie und Physiologie. Bd. 8. 1891.
(640) **Tullberg, T.:** Bau und Entwicklung der Barten bei Balaenoptera sibbaldii. Nova Acta Soc. Sc. Upsala (3). Bd. 11. 1883.
(641) —— Ueber einige Muriden aus Kamerun. Ibidem. 1893.
(642) **Turner, W.:** The anatomy of a second specimen of Mesoplodon bidens from Shetland. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 19. 1885.
643) —— Additional Observations on the stomach in the ziphioid and delphinoid Whales. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 23. 1889.
(644) —— The Lesser Rorqual (Balaenoptera rostrata) in the Scottish Seas, with Observations on its Anatomy. Proceed. Roy. Soc. Edinburgh. Bd. 19. 1892.
(645) **Viallanes, H.:** Observations sur les glandes salivaires chez l'Echidne. Annal. Scienc. Nat. (6). Bd. 10. 1880.
(646) **Waldeyer, W.:** Beiträge zur normalen und vergleichenden Anatomie des Pharynx mit besonderer Berücksichtigung auf den Schlingweg. Sitz. Ber. Akad. Berlin. 1886.
(647) —— Ueber den feineren Bau des Magens und Darmcanales von Manatus americanus. Ibidem. Berlin. 1892.
(648) **Weber, M.:** Beiträge zur Anatomie und Entwicklung des Genus Manis. In: Weber, Zool. Ergebnisse einer Reise in Nied. Ostindien. Bd. 2. 1891.
(649) **Weldon, W. R. F.:** Notes on Callithrix gigot. Proceed. Zool. Soc. London. 1884.
(650) **Wolffhügel, G.:** Ueber die Magenschleimhaut neugeborener Säugethiere. Zeitschr. f. Biologie. Bd. 12. 1876.
(651) **Woodhed, G. & Gray, R.:** The stomach of the Narwhal: the bearing of its histology etc. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 24. 1890.
(652) **Zumstein, J. J.:** Ueber die Unterkieferdrüsen einiger Säugethiere. Marburg. 1891.

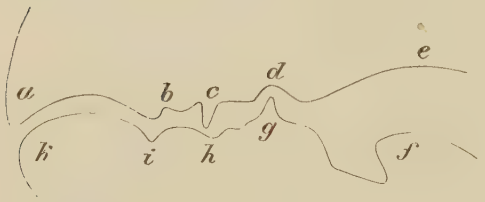
Charakteristisch für die Säugethiere den niederen Wirbelthieren gegenüber ist das Vorkommen von fleischigen Lippen und in Folge dessen eines Vestibulum oris. Ihre Entwicklung ist bereits oben (pag. 986) erwähnt worden.

Bei Monotremata fehlen eigentliche Lippen im erwachsenen Zustande; beim jugendlichen Ornithorhynchus ist das die Kiefer bekleidende Integument dünner als das des übrigen Körpers und die Ränder der oberen Mundbegrenzung sind glatt, dick und fleischig und muss somit als Lippe bezeichnet werden.

Der weit verbreiteten Angabe gegenüber, dass die Cetaceen Lippenbildungen gänzlich entbehren sollten, hat neuerdings Kükenthal (471) die schon früher von Eschricht (552) und Delage (549) vertretene gegentheilige Ansicht in einer zusammenfassenden Uebersicht, der wir das Folgende entnehmen, dargelegt. Die Lippen haben bei den Cetaceen theils einen festen Verschluss der Mundhöhle zu bewirken, damit das Wasser nicht eindringt, theils kommen sie bei der Nahrungsaufnahme in Betracht. Die Muttermilch wird den Jungen durch willkürlichen Muskeldruck ins Maul gespritzt, wobei der gleichzeitige Eintritt des Wassers dadurch verhindert wird, dass einerseits die tiefe Tasche, in welcher die

Zitze liegt, mit ihren Rändern die Maulspitze des die Zitze umfassenden Jungen fest umgibt, andererseits bei dem Jungen selbst ein Verschlussapparat der Mundhöhle durch die Lippen existirt. Es wird durch die Lippen aus der Mundhöhle ein Rohr geschaffen, welches nur vorne eine enge Oeffnung besitzt, in welche die Zitze hineinragt, sodass die Milch, ohne mit dem umgebenden Wasser in irgend welche Berührung zu kommen, direct in den Schlund gelangen kann. Auch die Zunge passt sich der Umformung der Mundhöhle an, indem sie vorne flach dem Boden aufliegt und in ihrem vorderen Theile mehr oder weniger löffelförmig ausgehöhlt ist. Diese für die Aufnahme der Milch so nützliche Lippenbildung ist auch später von Vortheil, wenn sich das Thier eigene Nahrung erwirbt. Bei den Zahnwalen treten nur unbedeutende Veränderungen in der Bildung der Mundhöhle auf, während bei den Bartenwalen, besonders durch die Ausbildung der Barten, die Mundhöhle eine etwas stärkere Umbildung erleidet. In beiden Gruppen besteht insofern ein Unterschied, als bei den Zahnwalen die Oberlippe über die Unterlippe hinweggreift, während bei den Bartenwalen das Umgekehrte der Fall ist. So ist z. B. bei Phocaena communis (Textfig. 109) der Verschluss der Oberlippe gegen die Unterlippe ein falzartiger, indem einer Erhebung der Unterlippe eine Einsenkung der Oberlippe entspricht, und letztere über die Unterlippe hinweggreift. Bei den Bartenwalen (Textfig. 110) ist dagegen, wie erwähnt, die Unterlippe die übergreifende: längs des Unterkiefers verläuft eine Furche, auf deren Unterseite die Zahnkeime sitzen; erst in dem hinteren Theile des Unterkiefers wird diese Furche deutlich sichtbar; weiter hinten tritt die Unterlippe deutlich auf und steigt in ihrem äusseren Rande in scharfer Kante nach aufwärts. Eine eigentliche Lippenfurche, welche die Unterlippe vom Kiefer trennt, fehlt; sie fällt zusammen mit der Kieferfurche, an deren Grunde die Zahnreihe liegt.

Fig. 109.



Schema der Lippenbildung von Phocaena communis. *a* Oberlippe. *b* Lippenfurche. *c* Zahnreihe des Oberkiefers. *d* Eindruck der Unterkieferzähne. *e* Gaumen. *f* Zunge. *g* Zahnreihe des Unterkiefers. *h* Eindruck der Oberkieferzähne. *i* Lippenfurche. *k* Unterlippe. (Nach Kükenthal 471.)

Fig. 110.

Schema der Lippenbildung eines Embryos von Balaenoptera musculus. *a* Oberlippe. *b* Oberkiefer. *c* Gaumen. *d* Zunge. *e* Unterkiefer. *f* Unterlippe. (Nach Kükenthal 471.)

Im Oberkiefer ist dagegen eine Lippenfurche vorhanden, die sich bis weit nach vorn zur Mündung der Stenson'schen Gänge erstreckt. — Bei der erwachsenen Balaenoptera musculus erreicht die Unterlippe einen Höhendurchmesser von nicht weniger als 40 cm (549).

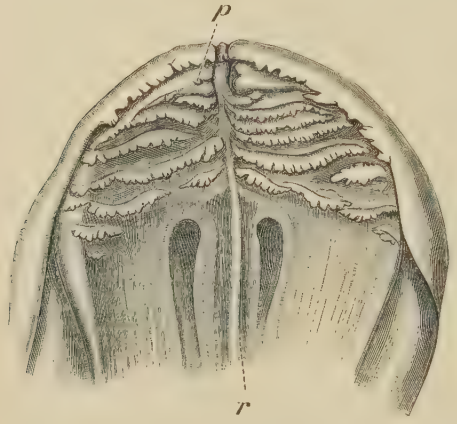
Die Entstehung des für das jugendliche Beutelthier so charakteristischen Saugmundes ist nach meinen Untersuchungen (588) die folgende. Beim neugeborenen Jungen von Didelphys aurita ist noch kein Saugmund vorhanden, sondern reicht die Mundspalte bis in die Gegend des Auges: die runde oder undeutlich viereckige Mundöffnung in der Kopfmitte, welche der Oeffnung des späteren Saugmundes entspricht, ist nur schwach markirt. Bei älteren Marsupialjungen von 17—18,5 mm Körperlänge sind dagegen die Lippen vollständig bis auf die besagte constante, mittlere Oeffnung verwachsen, ohne dass eine Verwachsungsnaht oder Furche zu sehen ist. Die Bildung des Saugmundes ist also ein völlig extrauteriner Vorgang. Die Untersuchung von Schnitten durch den Kopf des mit ausgebildetem Saugmund versehenen Jungen ergab ferner, dass es sich bei der Bildung des Saugmundes nicht um eine Verklebung handelt, sondern dass eine wirkliche Verwachsung des Epithels beider Lippenränder eintritt, sodass die aus klaren runden Zellen bestehende oberflächliche Epithelschicht eine vollkommen zusammenhängende Schicht bildet. Es vollzieht sich die Vereinigung der Lippen bei den Marsupiumjungen auf ganz dieselbe Art wie der embryonale Verschluss der Augenlider bei den Säugern, wo bisher ein solcher beobachtet worden. Obgleich dieser Vorgang bisher nur an Didelphys und Dasyurus viverrinus constatirt wurde, ist es doch wahrscheinlich, dass er sich bei allen Beutelthieren in gleicher oder ähnlicher Weise vollzieht.

Die bei den Säugern verschiedener Ordnungen vorkommenden Backentaschen sind in der Mehrzahl der Fälle nichts anderes als Erweiterungen des Vestibulum oris. So bei Ornithorhynchus der ansehnliche Backensack, welcher mit hartem Epithelbeleg bekleidet und aussen von den Backenmuskel gebildet wird. Bei Cricetus (frumentarius) erstrecken sich die Backentaschen bis gegen die Mitte der Brusthöhle und werden durch einen eigenen, sehr langen, starken, von dem Processus spinosus des zweiten Lendenwirbels ausgehenden Muskel zurückgezogen. Backentaschen derselben Art, aber kleiner, kommen bei mehreren andern Nagern, wie Tamias, Arctomys, Cynomys, Spermophilus, Cricetomys, Saccostomus vor. Auch die Backentaschen bei Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus und Cercocebus sind Erweiterungen des Vestibulum oris. Bei Chiroptera kommen — entgegen der Angabe von Meckel (594) — keine eigentliche Backentaschen vor, wogegen bei mehreren, wie z. B. Epomophorus und Noctilio, die Lippen sehr gross und dehnbar sind.

Die bei Geomydae (Saccomyidae) auftretenden s. g. äusseren Backentaschen, welche sich durch einen grossen verticalen Schlitz, etwa von der Höhe der Nasenspitze schief auf den Unterkiefer hinabreichend,

nach aussen öffnen, und deren Innenfläche von Haaren bekleidet ist, sind nicht den oben genannten homolog, sondern durch einfache Hautduplicaturen entstanden, wie aus dem Verhalten der Muskulatur hervorgeht. Die in der äusseren dünnen Wand dieses Sackes enthaltene Muskulatur gehört nämlich zum grössten Theile dem Musc. sternofacialis an, während die Muskulatur der inneren Wand des Sackes nicht vom Panniculus, sondern vom Masseter und Buccinator mit Ausnahme eines schmalen Randes des Panniculus, welcher als Sphincter des Sackes functionirt, gebildet wird.

Fig. 111.

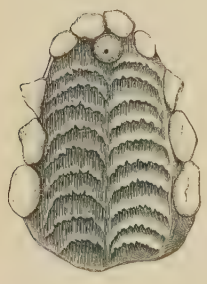


Harter Gaumen eines menschlichen Embryo von 16 cm, $3^1/_2$ mal vergrössert. *p* Papilla incisiva. *r* Raphe. (Nach Gegenbaur 570.)

Bei Coelogenys wird die Höhle des enorm entwickelten Jochbogens von der Mundschleimhaut ausgekleidet — also eine Art „Backentasche", welche durch Ausdehnung des Vestibulum oris entstanden ist*). Während Rengger angibt, dass diese Höhlung vermittelst der beweglichen Zunge mit Speisevorräthen gefüllt und wieder geleert wird, bezweifelt Hensel wohl mit Unrecht, dass dieselbe diesem Zwecke dient.

Bei Lepus und Castor (594) trägt die Mundhaut auf jeder Seite einen breiten, von der Mundöffnung bis zu den Backenzähnen reichenden Streifen von langen, steifen, dichtstehenden Haaren. Das Vorkommen von Haaren in der Mundhöhle wird durch die Thatsache verständlich, dass der fragliche Theil der Mundhöhle durch Einstülpung des Ektoderms entstanden ist.

Fig. 112.



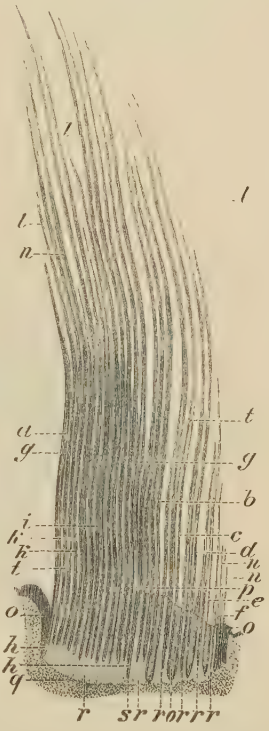
Harter Gaumen von Cercopithecus sp. Nat. Grösse. (Nach Gegenbaur 570.)

Als eine Besonderheit in der Mundhöhle der Säugethiere sind die den harten Gaumen besetzenden, mit derbem Epithel bekleideten Leisten oder Falten, die Gaumenleisten (Gaumenstaffeln) zu erwähnen. Bei Echidna stehen dieselben am hinteren Abschnitte in einer wichtigen Function, indem sie mit Zähnchen besetzte derbe Platten tragen, welche mit der Reibplatte der Zunge (siehe unten) zusammenwirken. Mit diesen verglichen sind die am vorderen Abschnitte des Gaumens befindlichen schwachen Leisten rudimentäre Gebilde, ebenso

*) Nach Milne-Edwards (595a) wird diese Backentasche von der äusseren Haut gebildet; ausserdem kommen innere Backentaschen vor.

wie sämmtliche Gaumenleisten von Ornithorhynchus. Bei Marsupialier und Placentalier kommen sie nicht selten dem Volum nach sehr bedeutend vor, und in manchen Ordnungen ist bei der Derbheit und Dicke der Epithellage auch eine zerkleinernde Function nicht ausgeschlossen. So spielen die stark differenzirten Gaumenleisten der Pteropodidae unter Zusammenwirkung mit der Zunge jedenfalls eine wichtige Rolle bei dem Zerkleinern der Nahrung (Früchte) dieser Thiere. Auch bei Raubthieren und Nagern sind die Gaumenleisten sehr bedeutend entwickelt. Indem ich in Bezug auf ihre wechselnde Anzahl, Form und specielle Anordnung bei den verschiedenen Säugern, besonders auf No. 626, 144, 148, 249 in dem vorstehenden Literaturverzeichnisse sowie für die Hausthiere auf Leisering's und Müller's Handbuch verweise, möchte ich hier nur an ihr Verhalten bei den Primaten erinnern. Beim erwachsenen Menschen zeigt die Schleimhaut des harten Gaumens vorne eine mehr oder weniger deutliche mediane Erhebung (Raphe) und seitlich davon einige (2—4) quere bogenförmige Gaumenleisten, während der hintere Abschnitt stets glatt erscheint. Diese Leisten sind beim Neugeborenen und beim Embryo (Textfig. 111) in grösserer Entfaltung und Anzahl vorhanden und nehmen eine grosse Fläche des harten Gaumens ein. Später erfahren sie eine Rückbildung, und im höheren Alter können sie vollständig verschwinden, sodass dann die ganze Gaumenfläche glatt erscheint. Sie sind somit beim Menschen rudimentäre Organe geworden. Die übrigen Primaten, die Affen, schliessen sich dagegen dem embryonalen Verhalten beim Menschen an. Beim Orang fand Gegenbaur nur 7, bei Cercopithecus (Textfig. 112), Inuus, Ateles und Cebus sind dagegen mindestens 10 Falten vorhanden, sodass der ganze harte Gaumen von diesen Bildungen eingenommen wird (570).

Fig. 113.

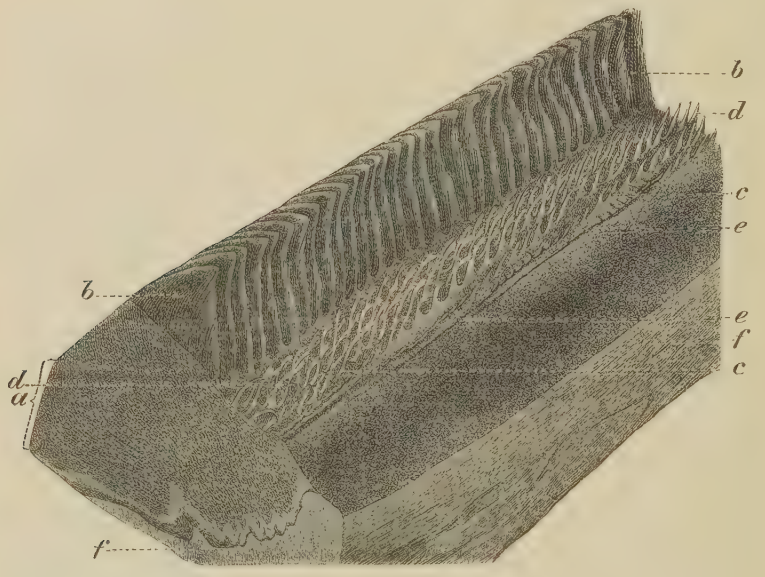


Balaenoptera Sibbaldii. Ausgewachsene Barte. Schematischer Schnitt durch eine quergehende Bartenreihe. *a* Hauptbarte. *b* *f* Nebenbarten. *g* Deckschicht der Hauptbarte. *i* Hornröhre der Hauptbarte. *m* Marksäule der Hornröhre. *o* Zwischensubstanz. *t* Hornröhrenpapillen. (Nach Tullberg 640.)

Als eine Differenzirung der Gaumenleisten sind die Barten der Walthiere aufzufassen. Bei ihrem ersten embryonalen Hervortreten gleichen sie auch ersteren Gebilden, wie sie z. B. bei Wiederkäuern auftreten, in auffallender Weise, obgleich die Epithelmasse bei den Bartenanlagen bedeutend dicker ist. In beiden Fällen haben wir erhöhte Bindegewebs-

fortsätze mit Gruppen von verlängerten Papillen, und in beiden Fällen entsprechen die Bindegewebsfortsätze auch den Erhöhungen auf der Oberfläche der Schleimhaut. Im ausgebildeten Zustande bestehen die Barten aus quergestellten Hornscheiben, die in den Seitentheilen des Oberkiefers befestigt sind, den Mitteltheil des Gaumens frei lassend. Die dem lateralen Rande zunächst sitzenden Scheiben sind die grössten

Fig. 114.



Balaenoptera Sibbaldii. Bartenanlage. *a* der äussere in das Bindegewebe eingesenkte Rand. *b* embryonale Hauptbarten. *c* Leisten mit konischen Zapfen. *d* an den Spitzen aufgelöste konische Zapfen. *e* die inneren jüngsten Theile der Leisten. *f* Bindegewebe. (Nach Tullberg 640.)

und werden Hauptbarten, die medialwärts immer kleiner werdenden Nebenbarten (Eschricht) genannt. Die laterale Seite der Reihe, welche nur von den Hauptbarten gebildet wird, ist eben, wogegen die mediale, an deren Bildung sowohl die Hauptbarte als alle Nebenbarten sich betheiligen, in eine Menge borstenähnlicher Haare aufgelöst ist (Textfig. 113). Die Bartenscheiben, welche mit ihrer Basis in einer weichen Masse, der Bartenzwischensubstanz, stecken, bestehen aus einer Rindensubstanz, der Deckschicht, und einer Marksubstanz, der Hornröhrenschicht. Der wesentlichste Bestandtheil letzterer sind die Hornröhren, deren freie Enden die haarartigen Fransen am Medialrande der Barten bilden. In die Hornröhren dringen plattenartige Fortsätze der Schleimhaut („Bartenkeime“ Eschricht) und diese tragen auf ihrem der Barte zugewendeten Rande eine Menge fadenförmiger Papillen, eine jede in eine Hornröhre hineingehend. Die Hornröhren werden durch eine spärliche Zwischenmasse von ebenfalls verhornten Zellen zusammengehalten. Der

distale Theil der Hornröhren wird von einer Marksubstanz eingenommen. Pigment findet sich sowohl in den Epithelzellen der Barten und der Zwischenmasse, als auch in besonderen stark verzweigten Pigmentzellen der Cutis (640, 552, 525).

Von der Bartenanlage eines Embryo von Balaenoptera Sibbaldii gibt Fig. 114 eine Vorstellung.

Bei der jungen Echidna fand Parker (611) an verschiedenen Stellen der Mundhöhle typische Hornzähne, welche im vorderen Theile des Unterkiefers deutliche Leisten bilden.

Bei einem 39 mm langen Jungen von Myrmecobius fasciatus fand ich (589) in der Schleimhaut des Gaumens mehrere Haufen von in Reihen geordneten Hornzähnen; beim älteren Thiere fehlen dieselben vollständig.

Speicheldrüsen.

Bekanntlich ist bei den Säugethieren den niederen Vertebraten gegenüber insofern eine Differenzirung der Speicheldrüsen eingetreten, als anstatt ihrer gruppenförmigen Anordnung zu mehreren grösseren drüsigen Massen mit zahlreichen Ausführungsgängen drei bis vier Drüsenpaare, jedes oft mit einem einzigen langen Ausführungsgang, mächtig entwickelt sind, während die sonst vorhandenen kleinen Drüsen nur sehr schwach ausgebildet sind. Es sind dies die Ohrspeicheldrüse (Glandula parotis) mit Ductus Stenonianus — eine näher der Ausmündungsstelle gelegene abgesonderte Portion wird als Parotis accessoria (= Gland. zygomatica s. facialis) bezeichnet —, Unterkieferdrüse (Gl. submaxillaris) mit Duct. Whartonianus, die Unterzungendrüse (Gl. sublingualis) meistens mit mehreren getrennten Ausführgängen (Duct. Rivini) und Gl. retrolingualis mit Duct. Bartholinianus. Ranvier (621) hat nachgewiesen, dass die von älteren Forschern als Gl. sublingualis aufgefasste Drüse zwei differente Theile enthält, von denen der *vor* dem Nerv lingualis gelegene als Gl. sublingualis, der hinter ihm gelegene als Gl. retrolingualis, dessen Ausführgang der Duct. Bartholinianus ist, bezeichnet wird (vergleiche auch 591, 593). Ausserdem können Differenzirungen der Glandulae buccales vorkommen, welche als Gl. infraorbitalis und Gl. buccalis inferior bezeichnet werden. Mit der voluminösen Gestalt gehen manche Modificationen in ihrem feineren Baue, besonders im Verhalten der Epithelien einher, so dass man drei Arten von Drüsen: seröse, Schleimspeicheldrüsen und zusammengesetzte Drüsen unterscheiden kann. So werden als seröse Drüsen die Parotis bei Kaninchen, Hund, Katze und die Submaxillaris beim Kaninchen, Mus decumanus, Sciurus, Cavia; als Schleimspeicheldrüsen die Sublingualis bei Kaninchen, Mus decumanus, Sciurus, Cavia, Erinaceus, Vespertilio murinus, Vesperugo noctula und pipistrellus, Mensch, die Submaxillaris bei Hund, Mustela putorius und Katze, die Retrolingualis bei Mus decumanus, Sciurus, Cavia, Erinaceus, Vespertilio murinus, Vesperugo noctula und pipistrellus; als gemischte Speicheldrüsen die Submaxillaris bei Maus,

Meerschweinchen, die genannten Chiroptera, Pferd, Affe (!) und Mensch sowie die Retrolingualis bei Mustela putorius, Hund, Katze und die Sublingualis bei Pferd, sowie letztere wie auch Submaxillaris und Retrolingualis beim Schwein und Schaf angeführt (Ranvier 621, Stöhr). Bezüglich des histologischen Baues muss auf die gewöhnlichen Handbücher verwiesen werden.

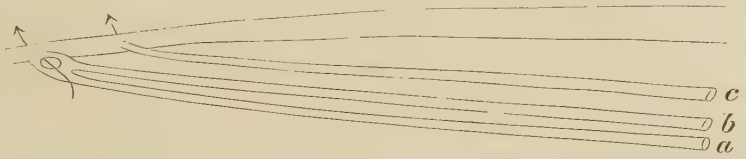
Monotremata. Bei Echidna ist zuerst von Viallanes (645) eine gut entwickelte Parotis nachgewiesen worden; sie ist weit hinter dem Meatus auditorius externus gelagert (Taf. CXIII, Fig. 1 *f*) am äusseren Rande des Trapezius; Duct. Stenonianus öffnet sich vor dem Musc. masseter. Bei Ornithorhynchus (Owen) liegt die Parotis wie gewöhnlich vor dem Meat. aud. externus. — Gl. submaxillaris zerfällt bei Echidna in zwei paarige Drüsen (350, 645), von denen doch wohl die eine als Retrolingualis aufzufassen ist (vergleiche unten). Die vorderen, dorsalen (Taf. CXIII, Fig. 1 *h*) sind ausserordentlich gross, in viele Lappen getheilt und liegen an den tiefen Muskeln an der Vorderseite des Halses, sich hinterwärts bis über den vorderen Rand des Episternums erstreckend; der Ausführgang zieht zwischen den beiden Portionen des M. mylohyoideus nach vorne, wo rings um denselben mehrere kleine accessorische Drüsen gelagert sind. Die hintere ventrale und mehr oberflächlich gelegene Submaxillaris (Taf. CXIII, Fig. 1 *i*) ist von ovaler Form, kleiner als die vordere und liegt auf dem M. sternomastoideus; ihr Ausführgang fliesst am vorderen Rande der tieferen Portion des M. mylohyoideus mit dem der dorsalen Drüse zusammen. Der gemeinsame Ausführgang verläuft dorsalwärts vom M. mylohyoideus; er erweitert sich und lässt von seiner medialen Peripherie eine Anzahl Quercanäle (Taf. CXIII, Fig. 1 *a*) abgehen, welche sich wiederholt theilen und am Mundhöhlenboden jederseits in einer Reihe öffnen (Taf. CXIII, Fig. 2 *c*). Bei Ornithorhynchus ist die Submaxillaris einfach und der Ausführgang mündet am Frenulum linguae aus. — Gl. sublingualis ist bei Echidna eine voluminöse, spindelförmige Drüsenmasse, an der Innenfläche des Unterkieferknochens gelegen und etwa ebenso lang wie dieser Knochen; sie mündet durch zahlreiche Oeffnungen lateralwärts von denen der vorigen Drüse am Boden der Mundhöhle aus (Taf. CXIII, Fig. 2 *d*). Nach Meckel fehlt Sublingualis bei Ornithorhynchus.

Die Marsupialia besitzen alle drei Drüsen und dürften keine grössere Besonderheiten darbieten. Bei Myrmecobius fand ich die Submaxillaris aus zwei, völlig getrennten, Theilen bestehend; der hintere und längere erstreckt sich bis in die Nähe der Clavicula; die Ausführgänge beider Theile verlaufen getrennt bis zum hinteren Rande der M. mylohyoideus, wo sie sich vereinigen (330).

Edentata (140, 143, 144, 145, 426). Die Myrmecophagidae zeichnen sich durch die Grösse, die Bradypodidae durch die Kleinheit ihrer Speicheldrüsen aus. Die Parotis, welche innerhalb dieser Gruppe relativ schwach bleibt, ist bei Myrmecophagidae viel kleiner als Submaxillaris,

an welche sie unmittelbar grenzt, und wird vom M. depressor auris durchzogen; Duct. Stenonianus hat bei Myrm. jubata die gewaltige Länge von 11 (engl.) Zoll und endet nahe der Mundöffnung. Bei Chlamydophorus (Taf. CXIII, Fig. 3 *b*) liegt neben dem Duct. Stenonianus eine grosse, bei anderen Dasypodidae eine kleinere Drüse, von Hyrtl (140) als Gl. buccalis, von Rapp (145) als Parotis accessoria gedeutet. — Gl. submaxillaris ist bei Myrmecophagidae enorm entwickelt, da sie sich über die Seiten des Halses und bis zum Brustbein, hier

Fig. 115.



Myrmecophaga jubata. Schematische Darstellung der Ausführgänge der Gl. submaxillaris. *a, b* die beiden Gänge der hinteren Theile der Drüse münden zusammen. *c* Der Gang vom vorderen Theile mündet gesondert hinter jenen. (Nach Forbes 563.)

mit der gegenseitigen zusammenstossend, und zur Basis des Humerus erstrecken, die Höhlung vor der Schulter ausfüllend und dieser Körperregion einen kegelförmigen Umfang verleihen. Aus jeder Drüse gehen nach Pouchet (144) drei Ausführgänge ab, von welchen sich zwei vereinigen, sodass jederseits zwei Duct. Whartoniani dorsalwärts vom M. mylohyoideus bis nahe zur Symphysis mandibulae verlaufen; hier erweitert sich der eine und in dieser blasenförmigen Erweiterung mündet dann der andere aus; die kleine gemeinsame Ausmündungsstelle liegt in der Mitte des Mundhöhlenbodens. In ihrem Anfangstheile sind die beiden Ausführgänge mit einer Anschwellung versehen; über die Beziehungen des Duct. Whartoniani zum M. constrictor salivaris siehe oben pag. 700. Owen (143) fand jederseits nur einen Ausführgang mit einer blasenförmigen Erweiterung; dasselbe gibt Rapp (145) für Tamandua an, während nach Chatin bei der letzteren jederseits drei Submaxillares vorkommen, von denen jede ihren besonderen und gesondert ausmündenden Ausführgang hat. Forbes (563) findet dagegen sowohl bei seinem Exemplar als bei den von Owen untersuchten drei Ausführgänge, welche ausmünden, wie Textfig. 115 zeigt. Auch bei Dasypodidae ist Submaxillaris (Taf. CXIII, Fig. 3 *c*) stark entwickelt, bis zur Clavicula und dem Brustbein reichend, und (bei Chlamydophorus) zweigetheilt. Mehrere Ausführgänge münden in eine grosse Blase, aus welcher der Duct. Whartonianus hervorgeht. — Gl. sublingualis besteht bei Myrmecophagidae aus einer unter der Schleimhaut gelegenen Drüsenmasse, welche Pouchet (144) als Glandulae buccales bezeichnet, und welche Drüsen mit getrennten Oeffnungen am Mundhöhlenboden ausmünden. Aehnlich verhält sich die Drüse bei Dasypodidae.

Insectivora (148). Bei Erinaceus ist eine grosse Parotis accessoria vorhanden. Bei Talpidae ist die Parotis sehr gross und erstreckt sich nach hinten und dorsalwärts bis zum hinteren Rande des Schulterblattes. — Bei Erinaceus (621) sind am Unterkiefer zwei grosse Speicheldrüsen vorhanden; von diesen ist die laterale eine Schleimspeicheldrüse und wird als Retrolingualis bezeichnet, während die mediale eine seröse Drüse ist und als Submaxillaris aufgefasst wird; die beiden Ausführgänge verlaufen dicht nebeneinander. Wesentlich ebenso bei Talpa. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass bei mehreren der bisher sowie auch im Folgenden aufgeführten Thiere, wo zwei Submaxillares, aber ohne Angabe ihrer Structur, beschrieben werden, die eine derselben der Retrolingualis entspricht. Bei Erinaceus kommt eine zweigetheilte Sublingualis vor; bei Talpa ist diese nicht gefunden (621).

Chiroptera (626). Die Parotis, gut entwickelt bei den insektenfressenden Formen, ist es in noch höherem Grade bei den frugivoren (Pteropi, Stenodermata); bei den blutsaugenden Desmodi ist sie dagegen sehr reducirt. Submaxillaris ist doppelt; die vordere kleinere Portion entspricht der Retrolingualis (so wenigstens bei Vespertilio murinus, Vesperugo noctula und pipistrellus), die hintere der Submaxillaris s. str. (621). Einfach ist die Submaxillaris bei Harpyia, Megaderma, Rhinolophus und Rhinopoma. Sublingualis ist entgegen den älteren Angaben immer vorhanden, am grössten bei den frugivoren Formen; sie mündet mit mehreren Oeffnungen am Mundhöhlenboden.

Glires. Parotis ist bei Erethizon (164) sehr gross, bedeutend grösser als Submaxillaris, und erstreckt sich über die Halsseite bis zum Schlüsselbein; ebenfalls enorm (20mal grösser als Submaxillaris) bei Castor. Beim Kaninchen ist sie ebenfalls grösser als Submaxillaris, doch hat sie keine so grosse Ausdehnung wie bei den vorigen. Bei den omnivoren Nagern ist sie dagegen meist kleiner als Submaxillaris. Bei Coelogenys, Erethizon und Cavia kommt eine Parotis accessoria vor (626, 164). Bei Mus, Sciurus und Cavia hat Ranvier (261) sowohl Submaxillaris als eine kleinere Retrolingualis nachgewiesen; bei Lepus kommt dagegen nur eine Submaxillaris vor. Sublingualis ist bei Mus, Sciurus und Cavia sehr schwach, stärker bei Lepus; bei allen mündet sie mit mehreren Ausführgängen am Mundhöhlenboden hinter denjenigen der Submaxillaris und Retrolingualis. Bei Lepus tritt ausserdem noch eine Gl. infraorbitalis auf, welche als eine Differenzirung der Glandulae buccales aufgefasst wird; dieselbe liegt im unteren vorderen Winkel der Orbita, hinter der Wurzel des Processus orbitalis zygomatici, durch die Membrana orbitalis von der Gl. Harderiana getrennt; ihr feiner Ausführgang mündet im Vestibulum oris in der Gegend des letzten oberen Prämolaren. Als Gl. buccalis inferior wird ein etwa 10 mm langer cylindrischer Drüsenkörper bezeichnet, welcher lateralwärts von den unteren Backenzähnen liegt und durch mehrere Ausführgänge vor diesen ausmündet.

Carnivora. Parotis ist bald grösser (Katze, Viverra, Herpestes), bald kleiner (Hund) als Submaxillaris. Bei der Katze ist eine Parotis accessoria vorhanden; bisweilen auch beim Hunde beobachtet. Gl. parotis soll bei *Pinnipedia* fehlen (595a); nach Flower (557) kommt jedoch bei Phoca vitulina sowohl Parotis als Submaxillaris vor. Bei Hund, Katze und Iltis ist nach Ranvier (621) keine Sublingualis vorhanden, dagegen Submaxillaris und Retrolingualis, welche letztere von älteren Autoren als Sublingualis beschrieben ist. Retrolingualis, stets kleiner als Submaxillaris, liegt vor letzterer; die Ausführgänge der beiden genannten Drüsen verlaufen wie stets unmittelbar nebeneinander und münden am Frenulum linguae. Dieser Darstellung entgegen lässt sich jedoch leicht nachweisen, dass beim *Hunde* vor dem Nerv. lingualis ein langgestreckter schmaler Drüsenkörper vorkommt, der sich dem vorderen Theile der Retrolingualis anschliesst und mehrere Ausführgänge (Duct. Rivini) besitzt. Diese Drüse ist offenbar Sublingualis, sie wird oft als oraler Theil der Sublingualis beschrieben, während Retrolingualis als aboraler bezeichnet wird (Taf. CXV, Fig. 7). Eine Gl. orbitalis s. infraorbitalis tritt in ähnlicher Weise wie beim Kaninchen (siehe oben) auch beim Hunde auf.

Bei Hyrax ist die Parotis grösser als die Submaxillaris, und die Sublingualis etwa gleich gross wie die letztere (50).

Bei Elephas indicus variirt die Grösse der Parotis; Duct. Stenonianus öffnet sich in der Nähe des Alveolarrandes des Oberkiefers. Watson (207) und Mill und Greenwood (206) fanden keine Submaxillaris, welche dagegen von Mayer (205) beschrieben wird. Auch das Vorkommen einer Sublingualis ist zweifelhaft.

Bei Perissodactyla und Artiodactyla ist die Parotis die grösste der Speicheldrüsen, wie überhaupt bei allen Thieren, welche Pflanzenfresser sind und ihre Nahrung lange kauen; so ist sie beim Pferde von länglich viereckiger Gestalt und liegt zwischen dem hinteren Rande des Unterkiefers und dem Flügel des Atlas; bei Porcus und Phacochoerus (50) erstreckt sie sich nach hinten bis zum Schultergelenk und medialwärts bis zum Musc. sterno-thyroideus. Duct. Stenonianus läuft bei Pferd, Tapir, Rind und Schwein an der Innenfläche des Unterkieferastes und schlägt sich am vorderen Ende des Musc. masseter nach aussen um und geht dann vor dem vorderen Rande dieses Muskels nach oben und durchbohrt den Musc. buccinator; bei Schaf und Ziege geht der Gang entweder in gerader Richtung quer über die äussere Fläche der Backen oder er macht auf den Masseter einen Bogen nach unten, der bis zum unteren Rande dieses Muskels reichen kann (Leisering und Müller). — Beim Pferde ist nur eine Submaxillaris von länglicher Form, sich in einen leichten Bogen von der Flügelgruppe des Atlas bis zum Körper des Zungenbeins erstreckend, vorhanden, beim Schafe kommt ebenfalls nur diese (reichgelappt) vor, während beim Schweine ausser dieser eine von ihr wohl geschiedene, langgestreckte Retrolingualis — meist als

hintere Portion der Sublingualis aufgefasst — vorhanden ist; die Gänge beider münden an einer knorpelharten Falte in der Symphysengegend, der s. g. Hungerzitze aus. — Sublingualis mündet beim Pferd und Schwein mit zahlreichen Ausführgängen am Boden der Mundhöhle. Beim Schafe besitzt sie einen von ihrem Vorderende abgehenden gemeinschaftlichen Ausführgang, welcher neben dem Duct. Whartonianus verläuft; nach aussen von ihr befinden sich mehrere Drüsenhaufen mit getrennten Ausführgängen, welche Drüsen von Ranvier als accessorische Sublingualisdrüsen aufgefasst werden (621).

Bei Manatus ist die Parotis sehr gross, Submaxillaris ebenfalls gut entwickelt; Sublingualis schwächer mit gesonderten Ausführgängen (221).

Bei Cetacea werden die Speicheldrüsen vermisst oder als rudimentär angegeben; möglicherweise ist ein Rest des Duct. Stenonianus vorhanden.

Bei den Halbaffen ist die Parotis stärker als die Submaxillaris. Bei Nycticebus wird von Schroeder van der Kolk und Vrolik (248) ein höchst eigenthümliches Verhalten der Ausführgänge der Submaxillaris beschrieben und abgebildet: dieselben vereinigen sich nämlich zu einem gemeinsamen Gange, welcher nach hinten zur Zungenwurzel verläuft und sich in der Mundhöhle öffnet „un peu au-dessus de l'os hyroïde". Dieser durchaus befremdende Befund ist sehr der Nachuntersuchung bedürftig.

Primates. Meist wird grosse Uebereinstimmung mit dem Verhalten beim Menschen angetroffen. Bezüglich der Sublingualis bei diesem besteht nach Ranvier (621) das gewöhnliche Verhalten darin, dass jede der Drüsengruppen einen besonderen Ausführgang (Ductus Rivini) besitzt; der Ausführgang der vordersten Gruppen mündet in der Nähe des Duct. Whartonianus aus. Eine Gl. retrolingualis fehlt. — Bei Hylobates (326) vereinigen sich die beiderseitigen Ausführgänge der Submaxillaris und communiciren mit der Mundhöhle durch eine kleine Oeffnung in der Plica sublingualis an der Basis des Frenulum linguae; meist mündet in den Duct. Whartonianus einer der zahlreichen Ausführgänge der Sublingualis. Beim Orang (113) gehen von der Submaxillaris zwei Ausführgänge ab, die sich jedoch bald vereinigen.

Zunge.

Indem der allgemeine Bau der Zunge hier als bekannt vorausgesetzt werden muss, mag hier nur an dasjenige, was wir durch His' Untersuchungen von der Entwicklung der Zunge bei menschlichen Embryonen wissen, kurz erinnert werden. Sie entsteht aus einer vorderen und einer hinteren Anlage. Erstere (Tuberculum impar) entsteht sehr frühzeitig an dem Boden der Mundhöhle in dem Viereck, das beim Zusammenstossen des Mandibularbogen und Hyoidbogens in der Medianlinie frei bleibt. Die hintere Anlage entsteht paarig, nämlich aus zwei Wülsten in der Gegend, wo der dritte und vierte Schlundbogen in der Medianlinie zusammentreffen. Die endgültige Form der Zunge entsteht durch transversale Verlöthung der beiden Anlagen; das Tuberculum impar wächst zum

Zungenkörper aus, die hintere Anlage zur Zungenbasis. Die Zungenpapillen liegen ausschliesslich im Bereiche des Tuberculum impar; auf der Zungenbasis finden sich keine eigentlichen Papillen, sondern nur Schleimhautwucherungen.

Die Zungenpapillen treten in vier verschiedenen Formen auf:

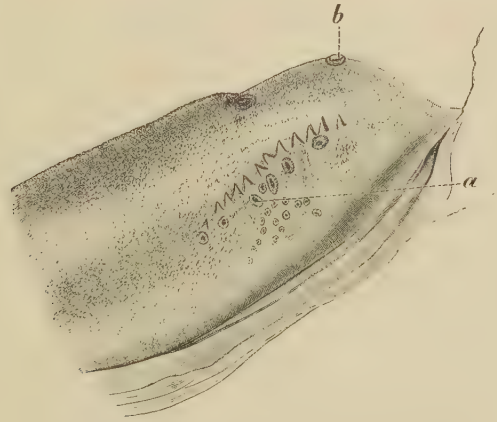
1) Papillae filiformes (villosae),
2) „ fungiformes (clavatae),
3) „ circumvallatae (vallatae),
4) Papilla foliata (Mayer's Organ).

Von diesen können die erstgenannten als mechanische Papillen, die drei letzteren Gruppen als Geschmackspapillen bezeichnet werden.

Indem ich bezüglich des feineren allgemeinen Baues dieser Papillen auf die histologischen Handbücher und bezüglich der speciellen Verhältnisse bei einzelnen Thiergruppen auf die folgende Darstellung verweise, hebe ich hier vornehmlich nach Gmelin's (575) Untersuchungen folgendes hervor.

Was zunächst die Pp. circumvallatae betrifft, so hat allerdings der vom Graben umgebene Theil bei den höheren Säugern eine kreisrunde Form, allein es ist dies durchaus nicht die häufigere Form. Als

Fig. 116.



Zungenbasis von Macropus giganteus. *a* Papilla foliata. *b* P. circumvallata. $^2/_1$ nat. Gr. (Nach Gmelin 575.)

die einfachste wird diejenige angesehen werden müssen, bei welcher noch keine vollständige Abgrenzung von der übrigen Zungenschleimhaut durch Wall und Graben stattgefunden hat, bei welcher vielmehr der Graben durch Brücken unterbrochen ist, vermittelst deren die Papillen oberflächlich mit der Zunge in Verbindung stehen, wie bei Cavia, Coelogenys, Hystrix und Myopotamus. Auf der Oberfläche finden sich Poren, welche erweiterte Ausführungsgänge seröser Drüsen sind; solche Ausführgänge finden sich auch an den Seitenwänden und am Boden des Grabens.

Die einfachste Form einer Papilla foliata zeigt die Zunge von Halmaturus giganteus: kleine, nicht sehr scharf abgegrenzte Erhebungen der Schleimhaut, welche in ihrer Mitte eine spalt- oder nadelstichförmige Vertiefung haben (Textfig. 116). Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass hier ein Geschmacksorgan vorliegt: die Wände der Vertiefungen tragen einige Geschmacksknospen, das bindegewebige Gerüste der Wände birgt lymphadenoides Gewebe, in die

Fig. 117.

Zungenbasis von Manatus latirostris. *a* Pap. foliata. *c* Vordere Tonsillen. *d* Hintere Tonsillen. *e* Musc. styloglossus $1^1/_2$ nat. Gr. (Nach Gmelin 575.)

Vertiefungen münden seröse Drüsen. — Eine ähnliche Form zeigt die Zunge von Manatus (Textfig. 117); doch sind die Vertiefungen hier schon mehr zu Spaltöffnungen geworden und näher zusammengerückt. Ob hier ein primitives Verhalten oder nicht eher ein Reductionsproduct vorliegt, scheint mir noch nicht ausgemacht. Auch bei Insectivora ist die P. foliata sehr einfach, so beim Igel, wo sie aus einer zwischen zwei Schleimhautwällen gelegenen Spalte, welche mit Geschmacksknospen ausgekleidet ist, besteht. Bei Vespertilio murinus ist das Organ äusserst klein: an der Basis einer schwachen Erhöhung öffnet sich eine nur mikroskopisch wahrnehmbare Spalte, welche mit dicht stehenden Geschmacksknospen ausgekleidet ist. An diese einfachen Formen reihen sich die höher ausgebildeten dadurch, dass die spaltförmigen Oeffnungen grösser werden und sich aneinander lagern. Dadurch entstehen Furchen, und die zwischen den Furchen befindliche Schleimhaut erhält die Form von Falten oder Blättern. Die Spuren einer solchen Entstehung zeigt das Organ, indem die Furchen nicht alle von derselben Länge und Lage und die Falten nicht alle von derselben Dicke sind (Pferd, Schwein, Tapir). Von dieser Form bis zur hochentwickelten der Nager ist nur ein kleiner Schritt: die Falten und Furchen sind regelmässiger gestaltet und gelagert, und der ganze Bezirk hat eine scharfe Umgrenzung erfahren. Die Beziehungen der Pp. foliatae zu den serösen Drüsen sind dieselben wie bei den Pp. circumvallatae.

Die Drüsen des Zungengrundes beginnen hinter den Pp. circumvallatae und reichen bis zur Epiglottis. Sie bilden ein unter der Schleimhaut gelegenes Polster und sind, abgesehen von einer Ausnahme, nur Schleimdrüsen; ihre Ausgänge sind auf zweierlei Art gestaltet: entweder sie erweitern sich vor ihrer Mündung an der Oberfläche flaschenförmig auf oder zwischen den Falten der Zungenschleimhaut; oder aber es öffnen sich die Drüsencanäle in grübchenartige Einstülpungen des Epithels, die s. g. Krypten oder Balgdrüsen.

Wir haben bei der Papilla foliata gesehen, dass die einfachste Form des Geschmacksorgans in grübchenförmigen, mit Sinnesepithelien ausgestatteten Vertiefungen der Schleimhaut besteht, in welche Drüsenausführgänge münden. „Durch Vereinigung nebeneinander gelagerter Grübchen entstehen die Geschmacksfurchen. Eine ganz ähnliche findet sich wieder am Zungengrund. Die Balgdrüsen, welche in ihren Höhlungen einzelne Ausmündungen von Zungendrüsen aufnehmen, häufen sich an der seitlichen Pharynxwand zusammen. Dadurch entstehen die Tonsillen (siehe unten) und durch Vereinigung der Balgdrüsenhöhlen die Furchen der Tonsillen. Das Hauptbaumaterial aber, aus dem sowohl die Wand der Geschmacksfurche als der Balgdrüsenhöhle sich aufbaut, ist lymphadenoides Gewebe. Während jedoch an der Geschmacksfurche nur einzelne Lymphfollikel aus diesen sich entwickeln, nehmen diese in der Wand der Balghöhlen so überhand, dass die ursprüngliche Bedeutung dieser Höhle, eine gemeinsame Bucht für die Ausmündung von Drüsencanälen zu sein, in den Hintergrund tritt. Dafür werden an den Geschmacksfurchen gewisse Zellen der epithelialen Auskleidung zu den dem Geschmack dienenden Sinneszellen umgewandelt, und um diese durch Bespülen mit dünnflüssigem Secret stets perceptionsfähig zu erhalten, treten an Stelle der Schleimdrüsen die serösen Drüsen."

Von dieser Anschauung ausgehend, stellt Gmelin Uebergangsformen zwischen den Balgdrüsen des Zungengrundes und den Geschmacksfurchen fest, und zwar sowohl für die Pap. circumvallata als foliata. Als weiterer Beweis für die Entwicklung der Geschmacksorgane aus Organen des Zungengrundes führt Gmelin die Zunge vom Iltis an, wo die Wurzel an Stelle der Bälge und Schleimdrüsen Pp. circumvallatae und Eiweissdrüsen trägt.

Uebergangsformen zwischen den Balgdrüsen des Zungengrundes, beziehungsweise des Zungenrandes und den Pp. foliatae zeigen solche Formen wie Halmaturus (Textfig. 116), Manatus (Textfig. 117) und Tapir.

Der Umstand, dass die Pp. circumvallatae auf dem Tuberculum impar entstehen, während die Balgdrüsen der hinteren Anlage angehören, spricht nach Münch (599) nicht zu Gunsten der Annahme Gmelin's.

In Bezug auf das Verhalten der Drüsen der Zunge im übrigen mag hier nur an die in der Zungenspitze liegende Nuhn'sche Drüse erinnert werden, welche beim Schafe, Orang und Menschen gefunden worden ist. Beim Schafe ist sie eine gewöhnliche Schleimdrüse, beim Menschen

und Orang dagegen liegen Schleim- und Eiweissdrüsenelemente eng ineinander gefilzt (Podwisotzky nach Wiedersheim).

Das Foramen coecum ist nur beim Menschen gefunden worden.

Die Muskulatur der Zunge verhält sich bei den verschiedenen Säugethieren ziemlich übereinstimmend. Theilweise nach den Untersuchungen von Prinz Ludwig Ferdinand (590) folgt hier eine gedrängte Darstellung einiger.

Für alle Binnenmuskeln haben wir die Fixationspunkte in dem Zungenbein, dem Unterkiefer und dem Griffelfortsatz zu suchen. In der Medianebene der Zunge ist ein Septum linguae angebracht, welches Fixationspunkte für zahlreiche Muskelbündel darstellt. Es wird als das sehnige Ende der queren Zungenmuskeln aufgefasst, weil an allen Abschnitten der Zunge, wo Fasern des Musc. transversus linguae vorhanden sind, das Septum linguae sich vorfindet und seine Stärke und Ausdehnung genau im Verhältniss zur Ausdehnung des genannten Muskels steht.

Musc. transversus nimmt seinen Ursprung von der lateralen Fläche des Septum und strahlt nach der Oberfläche der Zunge so aus, dass er sowohl den Zungenrücken und den Seitenrand, als auch die unteren Flächen der Schleimhaut erreicht. In der Art der Ausstrahlung ergeben sich untergeordnete Verschiedenheiten bei verschiedenen Thieren. Bei einigen (Schwein, Erinaceus, Vespertilio, Hapale, Mensch) haben einzelne Muskelfasern des Transversus keine Beziehung zu dem Septum; dieselben erfahren eine Kreuzung in der Medianlinie und werden als M. cruciatus linguae bezeichnet.

M. genioglossus ist bei allen Säugern der stärkste der Zungenmuskeln. Er entspringt sehnig von der inneren Fläche der Pars mentalis des Unterkiefers und steigt in der Medianebene der Zunge aufwärts, um von der Wurzel bis zur Spitze auszustrahlen, wobei ein regelmässiges gitterartiges Ineinandergreifen zwischen ihm und den übrigen Zungenmuskeln stattfindet. Beim Maulwurf zeigt der Muskel die Eigenthümlichkeit, dass derselbe, während er in die Zunge eindringt, von einer horizontal gestellten Sehnenplatte resp. einer sehnigen Inscription durchsetzt ist. — Bei Tarsius und Stenops (572) ist dieser Muskel sehr wenig voluminös und verbreitet sich nur im hinteren Theile der Zunge; endlich unterscheidet sich das Verhalten dieses Muskels hier von denjenigen bei den übrigen Säugern dadurch, dass der Antritt des Muskels an die Zunge sehr weit hinten erfolgt.

M. verticalis linguae verhält sich wie beim Menschen.

M. sagittalis und longitudinalis linguae. Die in der Längsachse der Zunge angebrachten Muskelfasern bilden in der Nähe ihrer ganzen Aussenseite einen zusammenhängenden Muskel mit wechselnder Stärke an den verschiedenen Zungenregionen. Longitudinalis stammt von Styloglossus, Hyoglossus internus und Lingualis ab.

Ueber andere Einzelheiten in der Zungenmuskulatur siehe im Folgenden sowie Cuvier (547 a).

Bei Maulwurf, Igel, Katze, Hund etc. wird in der Medianebene der Zunge ein Gebilde beschrieben, welches als **Lyssa** („Tollwurm" bei den Raubthieren) bezeichnet wird. Die Lyssa besteht aus Muskelfasern in verschiedenartiger Anordnung, ist vorne spindelförmig, hinten von beiden Seiten zusammengedrückt. Sein hinteres fadenförmiges Ende hängt (beim Hunde) mit dem Zungenbeinkörper zusammen, während das vordere ebenfalls fadenförmig mit der Zungenschleimhaut in Verbindung steht.

Ferner gedenken wir hier der **Unterzunge** (Sublingua), eines Organs, welches sich an der Zungenunterfläche mancher Säuger findet und der Plica fimbriata, eine beim Menschen vorkommende Schleimhautfalte, die sich streckenweise mit feingezacktem Rande von der Zunge abhebt, homolog ist. Da, wo die Unterzunge am besten ausgebildet ist (Halbaffen), besteht sie aus einem durch Knorpel, Fett- und Bindegewebe gestützten Kern und einer äusseren Schleimhautumhüllung, deren Epithelbelag sich zu Papillen erhebt und Neigung zur Verhornung zeigt. Da die Unterzunge offenbar früher ein mehr ausgebildetes Stützskelett besass und dabei zunächst an den vom Basihyale in die Zunge sich erstreckenden Fortsatz bei den Sauropsiden gedacht werden muss, betrachtet Gegenbaur (571, 572) die Unterzunge als ein der Zunge niederer Wirbelthiere morphologisch gleichwerthiges Organ, während die eigentliche Säugethierzunge mit der Zunge der niederen Wirbelthiere nicht homologisirbar ist, sondern ein bis zu einem gewissen Grade von den Säugern neu erworbenes Gebilde ist.

Bezüglich der näheren Befunde bemerken wir Folgendes.

Eine Unterzunge ist bei Halbaffen, Beutelthieren, Primaten (571) und bei Tupaia (569) nachgewiesen worden. Der Grad der Ausbildung und Selbständigkeit ist sehr verschieden. So besitzt sie unter den Halbaffen bei Stenops, Perodicticus (Taf. CXV, Fig. 4, 5), Lemur etc. einen hohen Grad von Selbständigkeit, während sie bei Chiromys (Taf. CXV, Fig. 2, 3) der Zunge fast in ihrer ganzen Ausdehnung angeschlossen ist, sodass nur der in die Spitze auslaufende seitliche Rand etwas frei ist. Zuweilen geht eine Art Frenulum von der Unterzunge zur Unterfläche der Zunge. Der Epithelialüberzug ist in verschiedenem Maasse verhornt; bei Stenops ist die ganze Oberfläche verhornt, am meisten der freie Rand und der mediane Kiel der Unterfläche; bei Tarsius ist die gesammte Unterfläche von derselben Beschaffenheit; bei Lemur sind drei Längsleisten der Unterfläche, bei Chiromys eine verhornt. Bei Stenops enthält die Unterzunge einen von der Mucosa bekleideten centralen Kern, mit einer Bindegewebsscheide und einer aus Fett und Knorpelstücken bestehenden centralen Masse, welche keine Blutgefässe enthält; die Unterzunge entbehrt eigener Muskeln: an ihrer Basis verläuft M. genioglossus (572).

Bei den Beutelthieren ist die Unterzunge in der ganzen Länge der Unterfläche der Zunge angeschlossen, übertrifft aber an Ausdehnung derselben bei den Halbaffen, da sie meist bis zur Zungenspitze reicht; die mediane Falte ist nicht verhornt.

Bei Tupaia (Taf. CXIV, Fig. 4) ist die Unterzunge vollständig der Zungenunterfläche angeschlossen und mit einer starken Plica mediana versehen.

Unter den Primaten fand Gegenbaur ausser beim Menschen nur bei Troglodytes eine Unterzunge und zwar in Gestalt eines dreiseitigen Feldes an der Unterfläche der Zunge; die seitlichen Begrenzungen dieses Feldes erscheinen in der Plica fimbriata, die hintere Begrenzungslinie ist tief eingebuchtet durch den hier in den Zungenkörper eintretenden Musc. genioglossus.

Neuere über die Stützorgane der Zunge von Nusbaum und Markowski (603) ausgeführte Untersuchungen stellen einige als Lyssa bezeichneten Gebilde und die Unterzunge miteinander in morphologischen Zusammenhang. Beim Hunde ist die „Lyssa" ein wurmförmiges, derbes, an der Medianebene unterhalb der Mucosa der Unterseite der Zunge liegendes Gebilde, welches von einer starken grobfaserigen bindegewebigen Hülle umgeben wird, an welcher isolirte Muskelfasern des Zungenfleisches sich anheften, die theils dem M. lingualis, theils dem M. genioglossus angehören. Die Hülle verlängert sich nach vorne in einen an die Schleimhaut am Vorderende der Zunge reichenden Faden, nach hinten in einen sehr dünnen, langen, gewöhnlich bis an das Hyoideum reichenden Strang. Im Inneren findet sich lockeres Bindegewebe, Fettgewebe, Knorpelgewebe und in verschiedener Richtung verlaufende quergestreifte Muskelfasern. Aus der Entwicklungsgeschichte der Lyssa des Hundes erfahren wir: 1) dass der Strang an der unteren Fläche der Zunge im Bereiche der Schleimhaut einer beim Embryo gut ausgeprägten und der Unterzunge entsprechenden Falte sich entwickelt; 2) dass zuerst die Anlage des lockeren Bindegewebes, des Knorpels und der Muskulatur der Lyssa entsteht und erst später deren äussere Hülle, die aus dem umgebenden Bindegewebe sich entwickelt und beim Embryo continuirlich nach oben in das Septum linguae sich fortsetzt.

Bei der Katze unterscheidet sich die Lyssa hauptsächlich dadurch von dem eben geschilderten Befunde, dass zeitlebens ein continuirlicher Uebergang der äusseren Hülle der Lyssa nach oben in das Septum linguae besteht.

Beim Maulwurf finden wir einen fast in der ganzen Länge der Zunge nahe der Unterfläche derselben in der Medianebene verlaufenden Strang. Auch hier gestaltet sich das Septum linguae als eine continuirliche Fortsetzung der Lyssahülle; beide haben einen identischen Bau. Im mittleren Theile des Längsverlaufes des Stranges ist das mit der Hülle des Stranges zusammenhängende Septum in seinem oberen, unter der Schleimhaut der Zungenoberfläche liegenden Rande strangförmig verdickt, so dass man auf Querschnitten durch die Zunge in dieser Gegend zwei Stränge sieht: einen unteren, grösseren — die eigentliche Lyssa, und einen oberen, viel kleineren — den Nebenstrang, der nur aus grobfaserigem Bindegewebe besteht und blos eine locale Verdickung des Septum darstellt.

Im hinteren Theile des Hauptstranges besteht derselbe ausschliesslich aus longitudinal verlaufenden Muskelfasern; der Strang reicht nicht bis an das Hyoideum.

Bei Erinaceus europaeus besteht die Lyssa fast nur aus longitudinal verlaufenden Muskelfasern; sonst wie beim Maulwurf.

Bei Sus haben sich die Bestandtheile der Lyssa anderer Säuger (Muskelfasern, Bindegewebe und Fettelemente) voneinander getrennt und sind als zwei gesonderte, median mit dem Septum linguae verbundene Theile vorhanden.

In der Zunge des Pferdes befindet sich ein Stützorgan, der s. g. Rückenknorpel, welcher als ansehnlicher, cylindrischer Körper unmittelbar unter der Schleimhaut des Zungenrückens liegt. Er hat keinen Zusammenhang mit dem in die Zunge hineindringenden Processus glossohyalis des Zungenbeinkörpers (vergl. oben pag. 638). Das fragliche Stützorgan besteht aus faserigem Bindegewebe und enthält hier und da Knorpelelemente. Wohl mit Recht wird dieses Stützorgan beim Pferde von Nusbaum und Markowski nicht der Lyssa der Insectivoren und Raubthiere als homolog erachtet.

Die genannten Verfasser gelangen zu dem Resultate, dass die Knorpeltheile in der Lyssa des Hundes, des Maulwurfes etc. ganz denselben morphologischen Werth wie die Skelettheile in der Unterzunge des Stenops (siehe oben) besitzen. Beim Hunde sind im Embryonalzustande gut ausgesprochene Rudimente der Unterzunge (Fimbria et Plica mediana) erhalten, und eben im Bereiche der Schleimhaut dieser Rudimente oberhalb der Plica mediana entwickelt sich die Lyssa mit ihren aus typischem Knorpelgewebe bestehenden Skelettheilen.

Auf Grund vergleichend-anatomischer und embryologischer Thatsachen schliessen ferner Nusbaum und Markowski, dass das Septum linguae ursprünglich ein kapselförmiges Gebilde darstellte, welches in der primitiven Zunge die Skelettheile und deren Muskulatur umgab und als Bestandtheil der Muskelzunge in dieselbe hinübergetreten ist. Diesen kapselförmigen Bau der Zunge sehen wir thatsächlich noch in sehr vielen Fällen erhalten, so bei jungen Katzen, beim Schweine und bei älteren menschlichen Embryonen und bei Neugeborenen. In vielen Fällen, z. B. bei Halbaffen und beim erwachsenen Hunde, hat sich der plattenförmige, nach oben verlängerte Abschnitt der primitiven Kapsel von dem unteren abgetrennt und ein separates Stützorgan, d. i. das eigentliche Septum linguae, gebildet. Der untere Abschnitt dagegen erhielt sich in der Medianlinie der Zunge, unterhalb des Septums, mehr oder weniger nahe der Unterfläche (also in der primären Lage) in der Gestalt der s. g. Lyssa des Hundes oder des s. g. „Kernes“ der Stenopszunge, nachdem er die primitiven Skelettheile und deren Muskeln oder die verfetteten Producte derselben umgeben hat.

Das bei den Fledermäusen als Unterzunge beschriebene Gebilde ist derselben bei den oben genannten Thieren nicht homolog, sondern nichts

anderes als eine Plica sublingualis. Nach Kolenati soll es in Bewegung versetzt werden können nnd einen eigenthümlichen, schwirrenden Ton von sich geben, daher er es „Schwirrzunge“ genannt hat.

Wir gehen jetzt zu einigen Bemerkungen über die Organisation der Zunge bei den einzelnen Ordnungen über.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus ist die Zunge deutlich in zwei Hälften getheilt, von denen die vordere mit Papillen besetzt, die hintere (makroskopisch) glatt ist (Taf. CXIV, Fig. 1, 2). An der Grenze zwischen beiden stehen zwei grosse Hornpapillen (ht) und hinter ihnen zwei tiefe, längliche, schief zur Längsachse gestellte Gruben, welche die Papillae circumvallatae repräsentiren. Zwei andere Gruben mit Geschmacksknospen liegen weiter hinten vor einer Falte, welche die hintere Grenze der Zunge bildet. Die Geschmacksknospen sitzen den Enden von langen, feinen Papillen auf und zeigen einen eigenthümlich unregelmässigen Bau. Die vordere Hälfte des Zungenabschnittes trägt vorn fungiforme, hinter diesen mehr spitze, secundär verzweigte Papillen, die Zungenspitze ist fast in ihrer ganzen Dicke von tubulösen Schleimdrüsen eingenommen, welche an der Zungenspitze in den Papillen, mehr hinten zwischen ihnen münden. Die Papillen enthalten Endkolben, welche den Pacini'schen Körperchen nahe verwandt, aber einfacher gebaut sind, übrigens auch an der Unterseite der Zunge nicht fehlen. Der hintere Theil des vorderen Zungenabschnittes zeichnet sich durch das Fehlen terminaler nervöser Endapparate und durch die Complication seines Epithels aus, an welchen vier Schichten unterschieden werden. Die Hornzähne stimmen ziemlich vollständig mit gewöhnlichen Hornbildungen überein. Die hintere Hälfte der Zunge, welche allein Geschmacksempfindungen vermittelt, ist mit zahlreichen feinen haarähnlichen Papillen besetzt. Der Eingang zu den vorderen Geschmacksgruben kann von einem kreisförmig angeordneten Sphincter geschlossen werden (620). — Bei Echidna zeigt die Zunge ebenfalls eine Sonderung in zwei (auch functionell) differente Abschnitte. Während der vordere schlankere bekanntlich in eigenthümlicher Weise zur Aufnahme der Nahrung dient, ist der hintere bedeutend höher und daher auch muskulöser durch den Besatz von reihenweise stehenden, sehr festen Hornzähnchen ausgezeichnet, welche gegen scharf vorspringende Querleisten der hinteren Region des harten Gaumens zu wirken im Stande sind (573).

Marsupialia (619, 636). Poulton unterscheidet hier folgende Arten von Zungenpapillen:

1) Papillae circumvallatae (vallatae).
2) „ foliatae (lateral gustatory organ or lateral organ).
3) Papillae fungiformes.
4) „ filiformes.
5) Hair-like papillae: sehr feine Pp. filiformes, bei denen der Papillarprocess keine secundären Processe (wie bei den Pp. filiformes s. str.) trägt.

6) Papillae coronatae: zusammengesetzte Pp. filiformes; die Spitze trägt einen Ring gekrümmter „hairlike" Papillae.

7) Papillae fasciculatae: wie die vorhergehenden, aber die secundären Papillen sind nicht ringförmig, sondern büschelförmig angeordnet.

Betreffs der Anordnung der Pp. circumvallatae bei Marsupialia ist Folgendes zu bemerken. Es sind drei solche vorhanden, welche in einem Dreieck stehen, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist; nur bei Dendrolagus ist die Spitze nach vorn gerichtet. Bei Macropus, Petrogale und Dasyurus erinnern sie an die Geschmacksorgane bei Ornithorhynchus. Bei Phalangista, Belideus, Acrobates, Bettongia, Phascolarctos und Didelphys schliesst sich die hintere Papille mehr dem Verhalten bei den Placentaliern an, während die seitlichen einen intermediären Charakter bekunden. Bei Phascolomys, Perameles und einigen Didelphys-Arten nähern sich alle drei Papillen dem bei Placentaliern herrschenden Typus.

Papillae foliatae dürften bei allen Beutelthieren vorkommen. Bei Macropus ualabatus (vgl. pag. 1054) ist das Organ durch eine Reihe von Ausführgängen seröser Drüsen repräsentirt, und an den Wänden der Ausführgänge finden sich die Geschmacksknospen. Bei Phalangista, Belideus, Acrobates und Didelphys ist das Organ mehr complicirt wie bei Placentalia; Petrogale und Phascolarctos nehmen eine vermittelnde Stellung ein. Bei Perameles stellt das Organ eine einzige Furche mit Geschmacksknospen in den Wänden dar.

Die Zunge bei Tarsipes ist lang und zugespitzt und mit langen Pp. coronatae besetzt (632).

Bei Edentata kommen nur zwei Papillae circumvallatae, den beiden vorderen bei Marsupialia entsprechend, vor; nur bei Orycteropus und Manis sind drei vorhanden (451). Bei Chlamydophorus nähern sie sich stark dem Beutelthiertypus, während Tatusia mit den übrigen Placentaliern übereinstimmt; Dasypus nimmt eine vermittelnde Stellung ein. Pp. foliatae fand Tuckerman (637) nur bei Dasypus villosus.

Bei Myrmecophagidae und Manidae ist die Zunge ein aussergewöhnlich langes, weit vorstreckbares Organ. Zurückgezogen ruht es theilweise in einer Scheide. In diese Lage wird es durch enorm ausgebildete M. sterno-glossi (siehe oben pag. 712) gebracht, welche von dem vergrösserten Xiphisternum entspringen. Die Zunge ist nicht an dem Zungenbein befestigt. Im Ruhezustande liegt die Zunge bei Tamandua gefaltet. Bezugs der sehr complicirten Verhältnisse, welche M. genioglossus bei Myrmecophagidae darbietet, sei auf Pouchet's Arbeit (144, pag. 75) verwiesen. Der Bau des ganzen Apparates entspricht der Nahrungsaufnahme: Ameisen und Termiten werden vermittelst der Zunge, deren Oberfläche reichlich mit dem Secret der grossen Speicheldrüsen überdeckt wird, aufgenommen. Abgesehen von den Pp. circumvallatae ist die Zunge bei Myrmecophaga und Cyclothurus glatt, bei Tamandua dagegen mit verhornten, nach hinten gerichteten Pp. filiformes bedeckt. —

Bei *Manis javanica* wird das vordere Zungenende durch Furchen in zwei seitliche und ein mittleres Feld geschieden; letzteres endet mit knopfförmiger Ausbreitung, welche die eigentliche Zungenspitze darstellt, die für das blosse Auge fast glatt erscheint. Die beiden seitlichen Felder sind mit halbkugeligen Papillae fungiformes überdeckt, während ihr Seitenrand deutlich gekerbt ist. Im hinteren Zungentheile fehlen die Pp. fungiformes und treten nach hinten gerichtete, scharfe, verhornte Pp. filiformes auf; erst in der Nähe der Pp. circumvallatae erscheinen abermals vereinzelte aber grosse Pp. fungiformes, die, theilweise eingesenkt, den Pp. circumvallatae ähneln. Bei Manis tricuspis ist die Zunge viel einfacher gebaut.

Ueber den feineren Bau der Zunge bei Tamandua entnehmen wir den Untersuchungen Prinz Ludwig Ferdinands (590) Folgendes. An Frontalschnitten erkennt man, dass die Zungenscheide erzeugt wird durch die Musc. verticalis et transversalis linguae, welche auseinander weichen und den sagitalverlaufenden M. hyoglossus sowie Gefässe und Nerven vollständig umgreifen. An der lateralen Seite der Muskelscheide gehen die ringförmigen Muskelfasern in eine Sehne über, sodass der Ring nur theilweise aus Muskeln gebildet wird. Im hinteren Theile der Zunge ist ein Septum vorhanden, welches sich gegen die Spitze allmählich verliert. Als Angriffspunkt für alle transversalen und verticalen Muskeln ist die sehnige Scheide, welche unter der Submucosa alle Binnengebilde der Zunge umhüllt, anzusehen.

Die Zunge der Faulthiere ist verschieden von derjenigen der übrigen Edentata: bei Bradypus ist sie dick, schmal und kurz, bei Choloepus gegen die Spitze hin breit, spatelförmig.

Insectivora. Drei Pp. circumvallatae in Dreieckstellung kommen vor bei Erinaceus, Centetidae, Potamogale, Solenodon (148) und Chrysochloris, zwei bei Sorex, Scalops, Talpa (599), Myogale und Gymnura. Nur bei Erinaceus ist eine P. foliata in Form eines W nachgewiesen worden (Boulart). Die Pp. filiformes sind dreispitzig (Gymnura) oder zweispitzig (Erinaceus) oder einspitzig (Centetidae). Bei Myogale soll eine Lyssa (siehe oben pag. 1057) vorkommen (148).

Bei Galeopithecus ist die Zunge am Vorderrande stark gezackt. An der Zungenbasis sind die Pp. filiformes sehr lang und nach hinten gerichtet. Nur zwei grosse Pp. circumvallatae kommen vor; Pp. foliatae sind vorhanden. Eine Unterzunge (siehe oben pag. 1057) ist nur schwach angedeutet, in ihrer ganzen Ausdehnung der Zunge angeschlossen und nur nach hinten ist der Rand von der Zungenwurzel deutlich abgehoben. Ausserdem habe ich das Vorhandensein einer stark ausgebildeten, ganzrandigen Sublingualfalte constatiren können (153).

Chiroptera (599, 626, 636). Bei Pteropodidae kann man eine hintere stark convexe und eine vordere schwach concave Partie unterscheiden. Eonycteris und Macroglossus haben eine Greifzunge. Bei allen Pteropodidae sind drei im Dreieck stehende Pp. circumvallatae vorhanden, nur bei Harpyia kommen vier vor.

Ich vermisse bei Cynonycteris aegyptiaca und Pteropus gouldii Pp. foliatae, Tuckerman fand sie bei Pteropus pselaphon. Pp. filiformes können an verschiedenen Stellen der Zunge sehr verschieden differenzirt sein: kegelförmig, dreispitzig, blattförmig etc. — Bei Microchiroptera ist mit Ausnahme der Glossophagidae die Zunge weniger entwickelt als bei Pteropodidae. Es sind stets zwei Pp. circumvallatae vorhanden, die Desmodi ausgenommen, wo sie gänzlich fehlen. Pp. foliatae sind nur von Gmelin (575) gefunden worden. Die Pp. filiformes sind gleichförmiger als bei Pteropodidae. Bei Glossophagae ist die Zunge sehr lang, sodass sie im Ruhezustande gebogen liegt; die Spitze ist bei einigen mit sehr langen nach hinten gerichteten Pp. filiformes versehen. Bezüglich der Schwirrzunge siehe oben pag. 1059.

Für viele Glires ist charakteristisch, dass der hintere Zungentheil sich scharf abgesetzt über das Niveau des vorderen erhebt, so bei Lepus, Heliophobius, Hesperomys, Castor (Taf. CXIV, Fig. 3), Erethizon. In Bezug auf die Anzahl der Pp. circumvallatae hat mir Professor Tullberg folgende Resultate seiner ausgedehnten Untersuchungen gütigst mitgetheilt: bei Geomyidae und Muridae (mit Ausnahme von Cricetomys) kommt nur eine einzige mediane vor, bei Hystricidae, Spalacidae, den bisher untersuchten Nagern von Madagascar und bei Leporidae zwei parige, bei Sciuridae, Myoxidae, Castoridae, Lagomyidae, Dipodidae, Cricetomys, Ctenodactylus und Anomalurus drei im Dreieck gestellte; bei Pedetes fand T. keine P. circumvallatae; über die eigenthümliche Entwicklung der P. circumvallatae bei Cavia vergleiche Münch (599). Pp. foliatae sah ich bei Lepus, Castor, Arctomys, Anomalurus, Hystrix, Heliophobius, Myoxus und Dasyprocta; Münch (599) giebt sie für alle Nager an.

Bei Carnivora trifft man meist eine grössere und jedenfalls individuell mehr schwankende Anzahl Pp. circumvallatae an als bei den bisher behandelten Ordnungen. Am einfachsten ist das Verhalten bei Viverridae, wo bei Genetta tigrina und Vivera civetta drei im Dreieck stehende Pp. circumvallatae gefunden werden, während bei Viverra zibetha nur zwei vorkommen sollen. Bei Mustelidae sind zwei Paare (Mustela erminea), sieben im Dreieck gestellte (Lutra vulgaris) gefunden worden; beim Dachs beobachtete Münch ausser einem Paare beiderseits nahe der Medianlinie je eine Gruppe aus fünf, Rosettenartig angeordneten Pp. circumvallatae bestehend. Im Allgemeinen lässt sich von den übrigen Carnivora sagen, dass die Pp. circumvallatae in zwei nach hinten convergirenden Linien, auf denen sie somit — aber keineswegs immer — paarig angeordnet sind, liegen. Eine in der Medianlinie liegende Papille findet sich mit einiger Regelmässigkeit ausser bei Viverridae nur bei Ursidae; bei Ursus arctos (Taf. CXIV, Fig. 6) ist diese centrale stets grösser als die übrigen. Die Anzahl der lateralen ist 2—3 bei Canidae und Felidae, 4—6 bei Ursidae (599). — Bei Arctocephalus californianus finde ich fünf unregelmässig geformte Pp. circumvallatae (Taf. CXIV, Fig. 5), bei Phoca vitulina beschreibt Tuckerman (638) 10—12.

Pp. foliatae fehlen bei Carnivora; im verkümmerten Zustande fand sie Gmelin (573) beim Panther und bei der Hauskatze, sowie Boulart und Pilliet (538) gut entwickelt bei Paradoxurus und Hyaena.

Die Zungenspitze ist bei Arctocephalus und Phoca gespalten; beim ersteren ist die Basis der Zunge mit langen, verhornten, nach hinten gerichteten Papillen bedeckt (Taf. CXIV, Fig. 5).

Bei Hyrax ist weder von Anderen noch von mir ein P. circumvallata gefunden worden. P. foliata sehr stark entwickelt.

Proboscidea. Zunge relativ schwach, schmal, dick. Pp. circumvallatae 2—4 oder mehr Paare. Pp. foliatae sehr stark entwickelt.

Ungulata. Die Anzahl der Pp. circumvallatae ist: bei Suidae, Equus und Tapirus zwei, bei Camelidae sechs (bei einer Auchenia huanaco finde ich jedoch auf der einen Seite 4, auf der anderen drei, Taf. CXV, Fig. 1); bei Rhinoceros sumatrensis finde ich ebenso wie Garrod (564) eine grosse Anzahl (25—30) jederseits; bei Cervidae und Bovidae ist jederseits an der Stelle, wo wir eine P. foliata zu finden gewohnt sind, ein Feld mit zahlreichen Pp. circumvallatae besetzt (599). Pp. foliatae sollen nach Boulart und Pilliet (538) nur bei Suidae vorkommen, doch hat Gmelin dieses Organ ausserdem beim Tapir (siehe oben pag. 1055) nachgewiesen. Meist findet sich etwa im mittleren Drittel der Zunge eine elliptische wulstartige Erhöhung. Die rauhe Beschaffenheit der Zunge bei den Wiederkäuern wird bedingt durch die zahlreichen Pp. filiformes, welche, dicht aneinander gedrängt, nach hinten und oben gerichtet und mit starken, hornigen Scheiden umgeben sind.

Fig. 118.

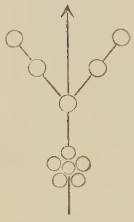


Fig. 119.

Fig. 118. Lemur varius Schema der Papillae circumvallatae. (Nach Münch 599.)

Fig. 119. Lemur melanocephalus. Schema der Papillae circumvallatae. (Nach Münch 599.)

Manatus. Zahlreiche dicht aneinander gedrängte Pp. circumvallatae, welche sich jederseits von der Wurzel bis zum vorderen Zungendrittel erstrecken. Pp. foliatae in einfachster Form kommen vor (vergleiche oben pag. 1054, Textfig. 117). Pp. filiformes lang, verhornt, nach hinten gerichtet (221).

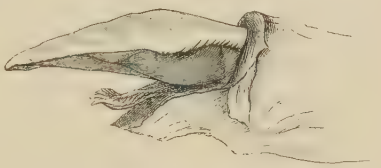
Cetacea. Die Zunge ist als rückgebildet zu betrachten; sie kann nicht aus der Mundhöhle herausgestreckt werden. Sie ist breit, platt und grösstentheils ganz glatt; nur das vorderste Ende ist frei. Mehrere im Dreieck gestellte Pp. circumvallatae sind vorhanden. Pp. foliatae fehlen. Buchet (542) findet bei zwei ganz frischen Balaenoptera die Zunge elliptisch dick und kurz, viel kürzer als die Mundhöhle, sodass zwischen der Zungenspitze und der Mandibularsymphyse ein grosser dreieckiger „prälingualer" Raum bleibt. Eine becherförmige Vertiefung auf der Spitze setzt sich nach hinten in eine mediale Rinne fort, die an der Zungenwurzel tief

unter dem Pharynx endet. Beim Verschlucken der Nahrung muss deshalb der Zungenrücken hoch erhoben werden.

Prosimiae. Die Anzahl der Pp. circumvallatae schwankt zwischen 1 und 10; dieselben sind wie ein Y angeordnet (siehe die vorstehenden Textfiguren 118 und 119). Pp. foliatae sind vorhanden. Ueber Unterzunge siehe oben pag. 1057 und Taf. CXV, Fig. 2—5.

Primates. Bezüglich der Pp. circumvallatae bemerkt Münch (599): bei Arctopitheci ist die alterthümliche Dreiecksstellung der drei Papillen bewahrt, während die höheren meist eine grössere Anzahl haben; die Anordnung schwankt ausserordentlich bei den verschiedenen Formen, indem Cebus und Cercopithecus meist, Cynocephalus in 50 % der Fälle Dreiecksform, Ateles und Macacus dagegen ein Doppelpaar haben; bei Anthropomorpha kommen Y-form und Doppelwinkel vor (Taf. CXV, Fig. 6). Pp. foliatae sind in wechselnder Ausbildung bei allen vorhanden. Ueber die Unterzunge siehe oben pag. 1058. Nicht mit der Unterzunge zu verwechseln ist ein bei Platyrrhini und Arctopitheci vorkommendes Organ, welches eine bedeutende Aehnlichkeit mit derselben darbietet. Bei einigen ist es ein vor dem Frenulum vortretender dicker Vorsprung, der in zwei kurze Fortsätze ausläuft. Bei Hapale (Textfigur 120) ist ein ähnlicher Vorsprung, nach vorn in zwei Hälften getheilt, deren jede in mehrere feine Spitzen ausläuft, vorhanden. Es liegt hier offenbar nichts anderes als eine stark entwickelte Plica sublingualis vor.

Fig. 120.



Hapale jacchus. Zunge von der Seite. $^2/_1$ natürliche Grösse. (Original.)

Die Mandeln (Tonsillae).

Auf die Beziehungen der Balgdrüsen zu den Tonsillen ist schon oben (pag. 1055) hingewiesen worden. Asverus (533a) charakterisirt dieselben als ungefähr in der Mitte der Seitenwand des Gaumensegels gelegene, aus einer Schicht Lymphknötchen bestehende und dicht unter der Oberfläche liegende und von einer fibrösen Kapsel umgebene Organe. Die Tonsillen sind entweder einfache, aus einer einzigen continuirlichen Lymphknötchenplatte bestehende oder zusammengesetzte, aus mehreren solchen Platten bestehende Organe. Eine Vergrösserung der Tonsillenoberfläche erfolgt entweder in der Richtung der freien Oberfläche also nach dem Cavum oris oder in der Richtung der angewachsenen Oberfläche (nach aussen) oder in beiden Richtungen.

v. Rapp (621a) unterscheidet folgende Haupttypen:

1) Ein einfacher mehr oder weniger geräumiger Sack, der mit einer einfachen Oeffnung ausmündet, und dessen blindes Ende vorwärts

gerichtet ist gegen die Mundhöhle oder abwärts (Affen, Löwe, Leopard, Jaguar, Orycteropus, Hyrax).

2) Die Tonsillen bestehen aus dicken, horizontalen Blättern mit sehr kleinen Oeffnungen (Bär, Hyäne).

3) Sie bilden eine einfache, längliche Hervorragung (Waschbär, Marder, Herpestes, einige Fledermäuse, Maulwurf, Igel, Didelphys).

4) Viele, etwas verästete, kurze Canäle öffnen sich entweder in mehrere elliptische Platten (Delphin) oder mit zerstreuten Löchern (Cystophora, Wallross, Wiederkäuer, Sus, Dicotyles, Pferd, Mensch).

Tonsillen fehlen den meisten Nagern.

Die verschiedene Form und Structur der Mandeln erklärt sich nach Retterer (624) aus ihrer Entwicklung. Wenn die primitive Einstülpung eine einfache Rinne darstellt und die Follikel sich an der gesammten Oberfläche derselben bilden, hat die Tonsille eine einheitliche Höhlung (niedere Affen, Kaninchen, Igel, Hyrax, Orycteropus). Bei mehreren Felis-Arten ist ihre Bildung mit Ausnahme des Vorkommens secundärer Einstülpungen dieselbe. Bei der Hauskatze ist die vordere Lippe der Tonsillenspalte Sitz einer sehr bedeutenden Bildung von Drüsengewebe, sodass ein kegelförmiger Vorsprung gebildet wird, welcher aus der Tasche hervorragt. Wenn eine der Lippen der Falten keinen Antheil an der Tonsillenbildung nimmt, ergiebt sich eine solche Tonsillenform wie sie beim Gürtelthier vorkommt. Beim Hunde, Bären, Hyäne, Seehund und den Fledermäusen entwickelt sich der grösste Theil des Tonsillengewebes an einer Mesodermlamelle in der Tiefe der Grube. Bei Hufthieren und Walen findet sich meist eine grössere oder kleinere Anzahl embryonaler Einstülpungen und deshalb eine entsprechende Anzahl Oeffnungen beim erwachsenen Thiere.

Gaumensegel (Velum palatinum) und Schlundkopf (Pharynx).

Wir berücksichtigen hier nur einige von dem Verhalten beim Menschen abweichende Befunde.

Zum ersten Male in der Wirbelthierreihe tritt bei den Säugern ein weicher Gaumen (Gaumensegel, Velum palatinum) auf, wodurch auch ein Cavum pharyngo-nasale zur schärferen Ausbildung gelangt. Die Bedeutung der Epiglottis wiederum ist auf das Innigste an die Bildung des weichen Gaumens, respective des Cavum pharyngo-nasale geknüpft; wir gehen hier etwas näher auf die Beziehungen dieser Theile zueinander ein (573, 646, sowie Howes, Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 23, 1889, und Bowles ibidem).

Bei Monotremen senkt sich das Velum vor der Epiglottis herab, letztere ist somit „intranarial“ (Howes); zu deren beiden Seiten besteht ein verhältnissmässig enger Speiseweg (= Fauces). Dieser intranariale Zustand der Epiglottis findet sich bei allen Embryonen sowie bei einer grossen Anzahl Säuger im erwachsenen Zustande.

Bei Marsupialia streckt sich das bei den Monotremen zur Seite vor dem Larynx sich anfügende Velum weiter in den Pharynx; sein freier Rand legt sich an die Wand des letzteren, wodurch es zur Ausbildung von Pharynxbogen (Arcus palato-pharyngeus) kommt; es besteht eine Pharyngonasaltasche, abgeschlossen durch die Pharynxbogen. Bei Perameles ist das Velum mit membranösem freien Rand versehen und läuft mit diesem in die Pharynxbogen aus, welche sich gegen die dorsale Wand einander nähern. Es besteht so eine weite Communication des Cavum pharyngo-nasale, gegen welche der Eingang des Kehlkopfes sieht, und unterhalb der Pharynxbogen verläuft lateral der vom der Epiglottis getrennte Speiseweg. Aehnliches findet sich nach Gegenbaur (573) bei Myrmecobius, Dasyurus, Phacologale, Didelphys, Acrobates Phalangista und Halmaturus; bei den von Gegenbaur untersuchten Exemplaren war jedoch nur bei Perameles die Epiglottis in der Pharyngonasaltasche befindlich, also intranarial, bei den übrigen fand sich das Velum hinter der Epiglottis vor; trotzdem betrachtet G., indem er gleichzeitig auf die Beweglichkeit der Gebilde, um die es sich hier handelt, Rücksicht nimmt, ersteres Verhalten als die Norm.

Bei dem einer grossen Anzahl von Placentaliern, so namentlich bei Edentata (Dasypodidae, Myrmecophagidae, Bradypodidae), Insectivoren (Talpa, Erinaceus), Nagern, einigen Ungulaten und bei Cetacea ist das Velum mit dem Pharynxbogen zur hinteren Pharynxwand fortgesetzt und zeigt dabei einen den Kehlkopfeingang umfassenden Isthmus pharyngo-nasalis. Es wirkt hierbei der Musculus palato-pharyngeus, welcher als Muskelring den Kehlkopfeingang fast allseitig umfasst, als Sphincter. In seiner Gesammtheit stellt also der Muskel ein den Isthmus pharyngo-nasalis bildendes Rohr dar, durch welches die Athemluft aus der Nasenhöhle und dem Nasenrachenraum in den Kehlkopf gelangt. Letzterer wird so gegen das Eindringen von Fremdkörpern von der Mundhöhle und vom Oesophagus aus vollkommen gesichert. In Folge dieser Einrichtung ist somit die Athmung durch den Mund vollkommen unmöglich (Wiedersheim). Bei Dasypus und Cavia (und Hydrochoerus?) verwächst das Velum palatinum an beiden Seiten der Epiglottis mit der Zungenwurzel, sodass die Mundhöhle bis auf eine kleine mittlere Oeffnung, welche durch die Epiglottis gedeckt wird, blindsackartig nach hinten geschlossen erscheint.

Bei einem Theile der Carnivoren und Ungulaten ist die Umrandung des Isthmus pharyngo-nasalis am hinteren Abschnitte verloren gegangen; auch bei den Primaten ist eine solche Aenderung herrschend geworden, da alle Andeutungen einer Fortsetzung der Pharynxbogen zur hinteren Pharynxwand fehlen (über Pithecus siehe unten). Bei den Halbaffen haben sich jedoch noch primitivere Zustände d. h. solche, welche bei den Beutelthieren vorhanden sind, erhalten: so überlagert bei Lemur varius die ansehnliche Epiglottis das Velum, welcher um den Kehlkopf herum die Pharynxbogen zur hinteren Pharynxwand sendet und sie hier in eine

feine Leiste übergehen lässt. Die von der Epiglottis überlagerte, bis zu deren Grunde reichende Strecke des Velums ist dünnhäutig und setzt sich in dieser Beschaffenheit in die Pharynxbogen fort, während die vordere, sehr lange Strecke des Velums eine derbe, grösstentheils muskulöse Platte vorstellt. Das Velum palatinum bei Pithecus *satyrus* unterscheidet sich von dem anderen Anthropoiden dadurch, dass sein freier Rand einen einfachen Bogen bildet und mit einem dorso-ventralen Wulst versehen ist; das Velum tritt vor der Epiglottis herab. Gegenbaur konnte ausserdem am Velum einen muskulösen und einen membranösen Theil unterscheiden wie bei Marsupialia und Lemur (siehe oben). Eine Uvula fehlt oder ist nur schwach beim Orang.

Eine Uvula wird überhaupt nur selten beobachtet: bei einigen Affen (Gorilla, Chimpanse, bei welchen die Verhältnisse am Isthmus auch sonst denen des Menschen sehr nahe kommen, Cynocephalus), Giraffe und Camelus (595a).

Das Extrem der „intranarialen" Epiglottis-Anordnung wird bekanntlich bei den Cetaceen, namentlich den Odontoceti angetroffen: Cartilagines arytaenoideae und Epiglottis bilden eine conische Verlängerung, welche von dem Gaumensegel umfasst wird, sodass es bei diesen Thieren fast unmöglich sein dürfte, dass selbst ein fester Bissen anders als seitlich neben dem Kehlkopf her passiren kann*).

Demgegenüber verdient das Verhalten bei Manatus erwähnt zu werden, insofern eine Epiglottis wie auch ein Velum nur sehr rudimentär entwickelt sind. Der Kehlkopfseingang ist durch die eng aneinander liegenden beiden Schleimhautfalten, welche die Aryknorpel überziehen, stets geschlossen, falls nicht gerade Luft eingezogen wird. Die Epiglottis ist so kurz, dass sie sich gar nicht deckelförmig über den Eingang des Kehlkopfes zu legen vermag, dabei aber so breit — wenigstens mit ihren seitlichen Falten — wie der Zungengrund und Kehlkopf selbst. Das Velum palatinum liegt mit seinem freien Rande unmittelbar dem oberen Epiglottisrande auf. Man kann also hier nicht von einer Bifurcation des Speiseweges reden, sodass letzterer rechts und links neben der Epiglottis vorbeiführte, sondern bei Manatus müssen selbst geringe Flüssigkeitsmengen geradewegs über den Kehlkopf hin zum Oesophagus gelangen. Da aber der Kehlkopfseingang fest geschlossen ist und dabei eine sanft nach hinten abgedachte Fläche darstellt, so ist dem Eindringen von Flüssigkeiten und festen Nahrungsbestandtheilen dennoch wirksam vorgebeugt. Dieser Darstellung Waldeyer's (646) gegenüber bemerkt Howes, dass der geschilderte Zustand als secundär zu betrachten ist, indem beim Embryo die Epiglottis grösser als beim erwachsenen Thiere ist, und das Velum sich über ihren vorderen Rand hinaus erstreckt, somit die Epiglottis auch beim Manatus-Embryo intranarial erscheint.

*) Näheres siehe u. A. bei Rapp: die Cetaceen, zoologisch-anatomisch dargestellt. 1837.

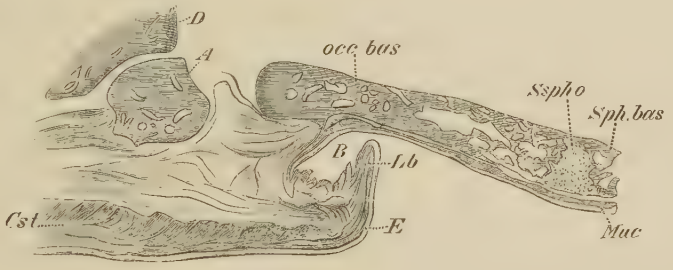
Ueber die Befunde bei Elephas vergleiche besonders No. 206 und 560.

Von den Säugern, bei welchen eine intranariale Epiglottis post mortem beobachtet ist, giebt Howes (l. c. pag. 595—597) eine Liste.

Die Rachentasche (Bursa pharyngea).

Unter dieser Benennung hat man beim Menschen eine taschenartige, abwärts gerichtete Ausbuchtung der Schleimhaut beschrieben, welche Bursa hinter den Choanen oder zunächst hinter der Schaufel des Pflugscharbeins liegt. Diese Einrichtung erfährt früher oder später Rückbildungen und kommt Erwachsenen nur ausnahmsweise zu. Killian (581) hat eine grosse Anzahl Säuger verschiedener Ordnungen auf das Vorkommen einer Bursa pharyngea mit vorherrschend negativem Resultat untersucht. Die einzigen Säugethiere mit einem ähnlichen Gebilde sind nach

Fig. 121.



Arctomys marmotta. Sagittalschnitt durch den hinteren Theil des Nasenrachenraumes. *B* Bursa pharyngea. *Lb* Bursalippe. *E* Epithel. *Muc* Schleimhaut. *Cst* Constrictor pharyngis. *Sph. bas* Basisphenoid. *S. sph. o* Synchondros. spheno-occipitalis. *occ. bas* Basioccipitale. *A* Atlasbogen. *D* Zahn des Epistropheus. $^4/_1$ nat. Gr. (Nach Killian 581.)

K. Arctomys marmotta, Sus scrofa, Cervus capreolus und mehrere Ursus-Arten.

Bei Arctomys marmotta (Textfig. 121) findet sich genau in der Mitte der Grenze zwischen oberer und hinterer Wand des Nasenrachenraumes eine querovale Oeffnung, durch welche man in eine Höhle gelangt, die so gross ist, dass ein kleines Schrotkorn darin Platz fände. Ihre obere Wand ist eine directe Fortsetzung des Rachendaches, ohne dass der Höhleneingang durch eine Falte abgegrenzt wäre. Die hintere Rachenwand bildet eine Art Lippe, welche zugleich die vordere Wand der Höhle darstellt und mit ihrem Rande das Orificium des Hohlraumes von unten und den Seiten begrenzt. Auf den Sagittalschnitte gewinnt er das Aussehen eines Sackes mit einem vorn und oben gelegenen Eingange. Seine Schleimhaut hat ganz die Beschaffenheit der des Rachendaches. Das Epithel besteht aus relativ hohen, palissadenartig aneinander gereihten Cylinderzellen, an denen keine Flimmerhaare nachweisbar sind. Die

Wände des Säckchens sind in zahlreiche, meist transversale Falten gelegt. Drüsen finden sich keine in seiner Umgebung. Die Fasern des Constrictor pharyngis (*Cst*) gelangen in der Mitte bis zur Basis der Bursalippe (*Lb*), auf den Seiten fast bis zu ihrem Rande. Ihre Lage hat die Bursa zwischen den Köpfen der Musculi long. capitis unter der hinteren Hälfte des Basioccipitale, das durch eine Synchondrose vom Basisphenoid getrennt ist.

Die bei Schwein, Reh und Bär vorkommende Rachentasche — bei letztgenannten ist dieselbe paarig — ist nach Killian nicht dem gleichnamigen Gebilde beim Menschen und Arctomys homolog.

Die Rachentonsille (Tonsilla pharyngea). So werden beim Menschen Ansammlungen von Lymphzellen bezeichnet, welche in der Nähe der Rachentasche die Schleimhaut infiltriren; es sondern sich Follikel und auch Schleimdrüsen, welche gegen die Tasche zu in Zügen angeordnet erscheinen. Killian constatirt, dass die Rachentonsille des Menschen vom sechsten Embryonalmonate bis zum Ende des zweiten Decenniums aus der Basisphenoidal- in die Basioccipitalregion rückt. Wie die Rachentasche ist auch die Rachentonsille ein Organ, dass früher oder später mehr oder weniger erheblich rückgebildet wird, und dies gilt auch für die übrigen Säuger. Beim Menschen ebenso wie bei den übrigen untersuchten Säugethieren zeigt sie ausserdem bedeutende individuelle Schwankungen. In keiner Säugethiergruppe bildet sie einen regelmässigen Befund: nahe verwandte Arten besitzen sie bald gut entwickelt bald gar nicht. Nach Killian haben eine Rachentonsille: Cebus capucinus, Canis familiaris und vulpes, Felis domestica, Ursus arctos und americanus, Erinaceus europaeus, Vespertilio murinus, Cynonycteris collaris, Lepus cuniculus, Equus caballus, Bos taurus, Ovis aries, Sus scrofa, Didelphys cancrivora. Immer findet sie sich in der das Basisphenoid bekleidenden Schleimhaut. Indem Killian mit Recht nicht nur eine grössere tonsillenähnliche Anhäufung von adenoidem Gewebe in der oberen Schlundgegend sondern auch quantitativ weniger entwickelte Gebilde als Rachentonsille auffasst, unterscheidet er folgende verschiedene Arten. Die primitivste wird repräsentirt durch eine einfache adenoide Infiltration (Pferd, Vespertilio) oder eine Anhäufung von Follikeln (Kaninchen, Hund, Fuchs, Katze), auch kann beides gleichzeitig im mässigen Grade vorhanden sein (Didelphys, Cynonycteris). Auf Grund dieser drei Möglichkeiten bildet sich dann bei stärkerer Entwicklung ein kleineres (Cebus) oder grösseres Organ heraus (Schwein, Schaf, Rind, Mensch). Die einfache adenoide Infiltration erzeugt eine Verdickung des betreffenden Schleimhautgebietes und zwar mit glatter Oberfläche, wenn sie an einer glatten Mucosa stattfindet (Pferd, Vespertilio); waren dagegen Schleimhautfalten vorher vorhanden, dann entsteht eine gefaltete und gefurchte Oberfläche (Rinderembryo). Zahlreiche Löcher in der Rachentonsille bringen die Drüsenausführgänge hervor. Wenn mehrere Drüsen in einen gemeinschaftlichen Raum münden und das adenoide Gewebe sehr dick ist (Schwein, Rind), so entstehen sogar kleine Recessus.

Bei den Ungulaten hat die Rachentonsille eine ganz besondere Gestalt: das Septum des Nasenrachenraumes drängt während seiner Entwicklung die der Tonsille bestimmte Schleimhaut vor sich her, sodass sie das Septum selber an seinen Seitenflächen und seinem freien Rande überziehen muss. Wo die Scheidewand gar mit der Dorsalfläche des Velum verwächst (Cebus) wird der grössere vordere Theil des adenoiden Gewebslagers in zwei Hälften getheilt, von denen die eine rechts die andere links von jener liegt.

Da die Rachentonsille beim Menschen und bei den Hausthieren besonders gross ist, könnte man nach Killian diesen Umstand theils mit der besonderen Lebensweise besagter Organismen (in geschlossenen, staubigen Räumen), theils mit den besonderen Ernährungsbedingungen, unter welchen Mensch und Hausthiere leben, in Beziehung bringen.

Speiseröhre, Magen, Mitteldarm und Enddarm.

Der Darstellung der Befunde innerhalb der einzelnen Ordnungen schicken wir eine gedrängte Zusammenstellung, den Bau und die wesentlicheren Modificationen des Darmcanals der Säugethiere betreffend, voraus. Wo nichts anderes angegeben, sind die Angaben dieses Kapitels den verdienstvollen Arbeiten Oppel's (605, 606) entnommen.

Zunächst entnehmen wir der reichen Tabelle Cuvier's-Duvernoy's (40) Angaben über Darmlänge bei einigen typischen Vertretern unserer Thierklasse:

	Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zum Anus	Länge des Dünndarms	Länge des Blinddarms	Länge des Colon und des Rectum	Gesammtlänge des Darmcanals	Verhältniss der Körperlänge zur Länge des Darmcanals
Ornithorhynchus paradoxus	0,380	1,610	0,030	0,480	2,120	1 : 5,6
Echidna hystrix	0,370	2,250	0,022	0,580	2,830	1 : 7,8
Didelphys philander	0,250	0,520	0,060	0,240	0,820	1 : 3,3
Perameles nasuta	0,360	0,980	0,095	0,200	1,275	1 : 3,5
Petauroides volans	0,445	2,690	0,690	1,300	4,080	1 : 9,2
Phascolomys wombat	0,470	2,140	0,015	1,750	3,765	1 : 8
Choloepus didactylus	0,265	0,812	—	0,162	0,974	1 : 3,7
Tatusia novemcincta	0,283	0,974	—	0,135	—	1 : 3,8
Tamandua tetradactyla	0,550	2,640	—	0,300	2,940	1 : 5,4
Manis brachyura	0,390	1,970	—	0,250	2,220	1 : 5,6
Erinaceus europaeus	0,258	—	—	—	1,731	1 : 6,6
Centeles ecaudatus	0,300	—	—	—	1,300	1 : 4,3
Crossopus fodiens	0,081	—	—	—	0,256	1 : 3
Chrysochloris inaurata	0,135	—	—	—	0,622	1 : 4,9
Talpa europaea	0,128	—	—	—	0,296	1 : 8

	Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zum Anus.	Länge des Dünndarms	Länge des Blinddarms	Länge des Colon und des Rectum	Gesammtlänge des Darmcanals	Verhältniss der Körperlänge zur Länge des Darmcanals
Galeopithecus volans	0,580	0,580	0,087	0,556	1,223	1 : 6
Harpyia cephalotes	0,101	—	—	—	0,622	1 : 6
Noctilio leporinus	0,100	—	—	—	0,410	1 : 4
Taphozous sp.	0,100	—	—	—	0,170	1 : 1,7
Glossophaga soricina	0,056	—	—	—	0,162	1 : 3
Vesperugo noctula	0,081	—	—	—	0,189	1 : 2
Vespertilio murinus	0,077	—	—	—	0,145	1 : 1,9
Ursus arctos	1,352	—	—	—	10,700	1 : 8
Procyon lotor	0,594	—	—	—	4,221	1 : 7
Gulo borealis	0,805	—	—	—	4,108	1 : 5
Mustela erminea	0,256	—	—	—	0,974	1 : 4
Lutra vulgaris	0,594	—	—	—	3,463	1 : 5,8
Canis lupus	1,217	4,870	0,297	0,649	5,816	1 : 4,7
Viverra civetta	0,459	2,381	0,018	0,229	2,628	1 : 5,5
Rhyzaena tetradactyla	0,334	1,001	0,031	0,175	1,207	1 : 3,8
Hyaena striata	1,048	7,468	0,243	0,974	8,685	1 : 8,3
Felis leo	1,758	6,656	0,067	0,136	6,859	1 : 3
Phoca vitulina	0,700	19,500	0,060	0,450	20,040	1 : 28
Trichechus rosmarus (foetus)	0,148	0,811	—	0,108	0,919	1 : 6,2
Hyrax capensis	0,408	1,866	—	1,948	3,814	1 : 9,3
Elephas africanus	2,795	12,339	0,486	6,656	19,400	1 : 7
Dicotyles torquatus	0,838	6,169	0,081	2,597	8,847	1 : 10,5
Pferd	2,570	18,184	0,811	6,494	25,189	1 : 10
Camelus bactrianus	8,409	23,055	0,974	18,184	42,213	1 : 12,3
Cervus capreolus	1,122	7,468	0,189	4,546	12,203	1 : 11
Antilope cervicapra	1,257	13,638	0,243	4,870	18,751	1 : 15
Capra ibex	1,001	13,314	0,270	4,870	18,454	1 : 18
Ovis musimon	1,180	21,593	0,270	5,357	27,223	1 : 23
Bos taurus	2,191	37,018	0,811	11,040	48,869	1 : 22
Halicore dugong	2,189	16,088	0,271	27,525	43,984	1 : 20
Phocaena communis	—	—	—	—	14,150	1 : 11,4
Tarsius spectrum	0,120	0,350	0,035	0,100	0,485	1 : 4,1
Galago senegalensis	0,150	0,400	0,140	0,480	1,020	1 : 6,8
Lemur varius	0,540	2,164	0,378	0,757	3,299	1 : 6
Hapale rosalia	0,230	0,655	0,040	0,260	0,955	1 : 4
Ateles coaïta	0,445	2,254	0,108	0,337	2,799	1 : 6,3
Chrysothrix sciurea	0,240	0,940	0,047	0,170	1,150	1 : 4,7
Cynocephalus maimon	0,689	4,715	0,045	0,865	5,625	1 : 8,2
Cercopithecus petaurista	0,433	1,250	0,045	0,577	1,872	1 : 4,6
Pithecus satyrus	0,435	3,228	0,060	0,195	3,483	1 : 4,5

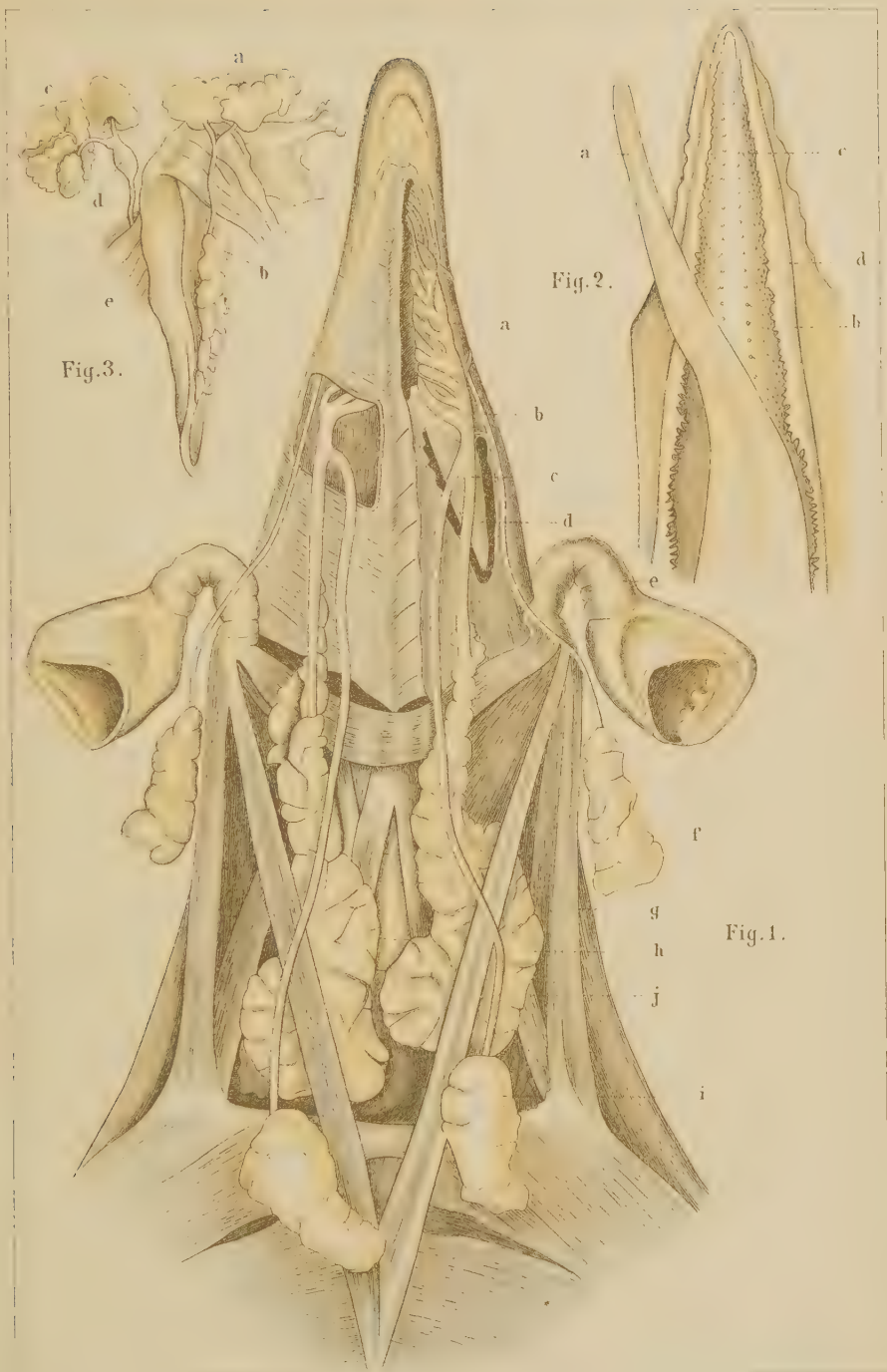
Im Allgemeinen gilt bekanntlich, dass die Pflanzenfresser einen längeren Darmcanal als die Fleischfresser besitzen. Am beträchtlichsten ist derselbe bei den Wiederkäuern und verhält sich hier zur Länge des

Erklärung von Tafel CXIII.

Fig.

1. Kopf und Hals von Echidna hystrix. *a* Endverzweigungen des gemeinsamen Ausführganges der Glandulae submaxillares. *b* Mündung des Ductus Stenonianus. *c* Vereinigung der beiden Ausführgänge der Submaxillares. *d* Glandula sublingualis. *e* Meatus auditorius externus. *f* Gl. parotis. *g* Musc. trapezius. *h*, *i* Gl. submaxillares *j* Musc. sterno-mastoideus.
2. Der vordere Theil des Mundhöhlenbodens von Echidna hystrix. *a* Zunge. *b* Papillen der Mundschleimhaut. *c* Mündungen der Gl. submaxillaris. *d* Mündungen der Gl. sublingualis.
3. Chlamydophorus truncatus. *a* Gl. parotis. *b* Gl. buccalis. *c* Gl. submaxillaris. *d* Blasenförmige Anschwellung des Ductus Whartonianus. *e* Musc. mylohyoideus. $^2/_1$ nat. Gr.
4. Ornithorhynchus paradoxus, Zunge von oben, 5 von der Seite. *A P* vorderer Theil, *PP* hinterer Theil. *ht* Hornzähne. *r* Raphe. Nat. Gr.

Fig. 1 u. 2 nach Viallanes (645), Fig. 3 nach Hyrtl (140), Fig. 4 u. 5 sind Originale



Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig

Erklärung von Tafel CXIV.

Fig.

1, 2. Zunge von Ornithorhynchus paradoxus. Fig. 1 von oben, Fig. 2 von der Seite. *AP* vorderer Theil. *PP* hinterer Theil. *ht* Hornzähne. *r* Raphe. $^1/_1$ nat. Gr.

3. Zunge von Castor fiber von oben. $^2/_3$ nat. Gr.

4. „ „ Tupaia ferrugina von unten. $^1/_1$ nat. Gr.

5. „ „ Arctocephalus californianus von oben. $^1/_1$ nat. Gr.

6. „ „ Ursus arctos von oben. $^2/_3$ nat. Gr.

Alle Figuren sind Originale.

Fig. 1

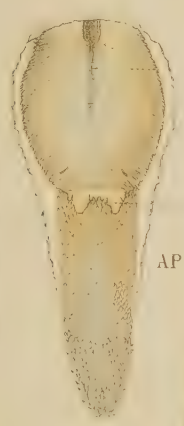


Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 2.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig.

Erklärung von Tafel CXV.

Fig.

1. Hinterer Zungentheil von Auchenia huanaco von oben. $^1/_1$ nat. Gr.
2, 3. Zunge von Chiromys madagascariensis. Fig. 2 von oben, $^2/_1$ nat. Gr., Fig. 3 von der Seite, $^1/_1$ nat. Gr.
4, 5. Zunge von Perodicticus potto. Fig. 4 von der Seite, Fig. 5 von unten. $^1/_1$ nat. Gr.
6. Zunge von Pithecus satyrus (junges Individuum) von oben. $^1/_1$ nat. Gr.
7. Speicheldrüsen von Canis familiaris. *pa* Glandula parotis. *ds* Ductus Stenonianus. *sm* Gl. submaxillaris. *dw* Duct. Whartonianus. *vl* Gl. retrolingualis. *db* Ductus Bartholinianus. *sl* Gl sublingualis. *nl* Nervus lingualis. $^1/_2$ nat. Gr.

Alle Figuren sind Originale.

Fig. 2.

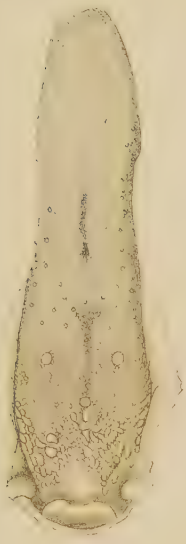


Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 7.

Fig. 4.

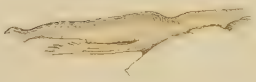


Fig. 6.

Lith Anst. Julius Klinkhardt Leipzig

ganzen Körpers wie 11—22 : 1, während nach obiger Tabelle manche Chiroptera den relativ kürzesten Darmcanal haben, indem sich das besagte Verhältniss wie 1,9 : 1 herausstellt. In runden Zahlen ausgedrückt ist der Darmcanal bei den fleischfressenden Haussäugethieren etwa 5 Mal, beim Pferd 10 Mal, beim Schwein 15 Mal, beim Rind 20 Mal und bei den kleinen Wiederkäuern 25 Mal so lang wie die Körperlänge der betreffenden Thiere.

Landois (587) findet beim Haushund den Darm 5—6 Mal, beim Wolf nur 4 Mal so lang als den Körper, wozu Gegenbaur bemerkt, dass diese Längenzunahme wohl als die Folge der mehr omnivoren Lebensweise domesticirter Thiere aufzufassen ist.

Die Speiseröhre (Oesophagus).

Man unterscheidet von innen nach aussen folgende Schichten: das geschichte Epithel, die Lamina propria der Mucosa, die Muscularis mucosae, die Submucosa, die Ringschicht und nach aussen davon die Längsschicht der Muscularis und endlich die Adventitia.

Bei einigen im Wasser lebenden Säugern trägt der hintere Theil der Speiseröhre Papillen (Castor, Rhytina), ebenso bei Echidna.

Das Vorkommen und die Vertheilung der Drüsen in der Speiseröhre ist grossen Schwankungen unterworfen. Bald findet man Drüsen nur im oberen Theile derselben (Igel, Kaninchen, Pferd, Rind, Schwein), bald reichen sie bis zum Magen (Hund, Fuchs). Bei anderen ist das Vorkommen von Oesophagealdrüsen ein so überaus spärliches, dass man sogar an ein vollständiges Fehlen für einzelne Individuen denken muss. Nach Oppel fehlen sie in der That gänzlich bei Ornithorhynchus, Trichosurus, Phascolarctus, Aepyprymnus, Sciurus vulgaris, Spermophilus citillus, Vespertilio murinus und Rhinolophus hippocrepis.

Nur Ornithorhynchus besitzt ausschliesslich glatte Oesophagusmuskulatur; bei allen anderen greift die quergestreifte Pharynxmuskulatur auf den Schlund über. Dieses Uebergreifen findet im verschiedenen Maasstabe statt. So ist die Muskulatur im oberen Theile des Schlundes quergestreift, im unteren glatt bei Aepyprymnus, Phalangista, Delphini, mehreren Felis-Arten, Pferd, Lemur etc., während quergestreifte Muskelfasern im Oesophagus bei Phascolarctus, Macropus, Maulwurf, Igel, Fledermaus, Wiederkäuern, Elefant, Manatus, Cavia, Ratte, Maus, Biber, Dachs etc. bis zur Cardia reichen.

Marsupialia. Die Innenfläche des Schlundes besitzt im allgemeinen Längsfalten; bei Didelphys virginiana zeigt das Endstück einige Querfalten.

Edentata. Die Muskelhaut ist sehr dick. Bei Tatusia peba ist die innere Oberfläche mit kleinen Warzen bedeckt. Am Uebergang der Speiseröhre liegt bei Manidae eine halbmondförmige Klappe; ihr freier Rand ist gegen die rechte Seite gerichtet. Bei Bradypus zeigt der Schlund in der Nähe des Magens drei Muskelschichten: die innere besteht aus Längsmuskeln; die zweite Schicht ist eine Ringschicht quergestreifter Muskeln; nach aussen

folgt eine dünne Schicht glatter Muskelfasern. Die glatten Muskelfasern bedecken also die tief herabsteigenden quergestreiften an ihrem Ende.

Carnivora. An der Uebergangsstelle des Pharynx in den Oesophagus findet sich eine cirkuläre Schleimhautfalte, in welcher ein starkes Muskelbündel liegt; beim Hunde ist der Ringwulst drüsenhaltig, bei der Katze drüsenfrei. Beim Dachs findet Oppel einen Drüsenreichthum in der ganzen Länge des Oesophagus, wie er ihn bei keinem anderen Thiere gesehen hat. Bei Felis domestica besitzt der Schlund in seinem unteren Drittel sehr ausgesprochene Querfalten, welche Hund, Kaninchen und Mensch fehlen; dieselben sind durch die Anordnung der Papillen bedingt, wie die Leisten der Palmarfläche der Finger.

Ungulata. Beim Pferd verdickt sich die Muskelwand gegen das Zwerchfell hin auf 14—15 mm. Diese Sphincterbildung erschwert das Erbrechen ungemein und giebt auch Veranlassung zu häufig eintretenden Divertikelbildungen oberhalb jener Stelle.

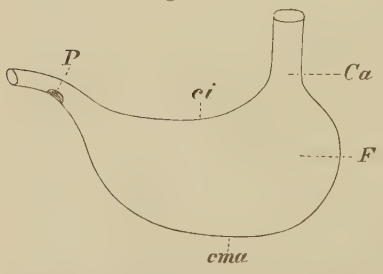
Bei den Wiederkäuern (Hausthiere) enthält die Muscularis gar keine glatten Muskelfasern; die quergestreiften Fasern ihrer äusseren Schicht strahlen noch auf den Pansen, die Haube und die Wand der Schlundrinne aus, während ihre innere Schicht scharf an der Cardia aufhört. Die Muscularis verläuft in kurzen Spiralen kreisförmig. Die innere Portion der äusseren Schicht verläuft mehr longitudinal in langen Spiralen, während die äussere Portion der äusseren Schicht in ihrem Verlaufe sich mehr der eigentlichen inneren Schicht nähert, aber in entgegengesetzter Richtung als diese sich schlängelt.

Bei Monodon besitzt der Schlund an seinem unteren Ende eine Erweiterung, deren Schleimhaut Längsfalten zeigt.

Der Magen (Ventriculus).

Der Magen der Säuger ist seiner Gestalt nach so zahlreichen Modificationen unterworfen, dass sich keine allgemein gültige Beschreibung seiner Gestaltung geben lässt. Geht man von einer querliegenden, rundlich-ovalen Sackform aus, (Textfig. 122), so kann man aus der Einmündungsstelle des Schlundes, dem Magenmund (Cardia) und der Uebergangsstelle in den Dünndarm, dem Pförtner (Pylorus), eine einseitige Ausbuchtung (Curvatura major) und eine dieser entsprechende Concavität (Curvatura minor) unterscheiden; durch das Auftreten eines Blindsackes (Fundus) — bei stärkerer Ausbildung als Saccus cardiacus s. coecus unterschieden — links von der Cardia erfährt die einfache Magenform die erste Differenzirung.

Fig. 122.



Einfache Form des Säugethiermagens. *Ca* Cardia. *Cma* Curvatura major. *Ci* Curvatura minor. *F* Fundus. *P* Pylorus.

In seinem Schichtenbau schliesst sich der Säugethiermagen demjenigen der übrigen höheren Vertebraten an. Der grösste Theil seiner Drüsen besitzt eine eigene für die Säuger charakteristische Structur. Die Drüsen sind in der s. g. Fundusdrüsenregion aus zwei Zellarten, Haupt- und Belegzellen, aufgebaut. Ausserdem unterscheidet man eine Pylorusdrüsenregion und eine Cardiadrüsenregion, welche letztere meist wenig entwickelt ist, einigen Thieren ganz fehlt. Zu dem „Drüsenmagen" (Intestinalmagen) kommen bei manchen Säugern noch weitere Magenabtheilungen hinzu, die im Baue ihrer Schleimhaut mit derjenigen des Schlundes in hohem Maasse übereinstimmen (Oesophagealmagen).

Mit Bezugnahme auf die genannten Verhältnisse hat Ellenberger die verschiedenen Magenformen der Säuger folgendermaassen eingetheilt:

I. Intestinale Magenform (einfache Mägen):
   1. Ohne Cardiadrüsenregion:
      a) einfacher, schlauchförmiger Magen: Phoca,
      b) Vergrösserung der Magensaftquellen resp. der Fundusdrüsenregion durch linksseitige Ausbuchtung: Carnivoren, Insectivoren, die meisten Glires, Chiroptera, Affen, Mensch (siehe unten pag. 1087).
   2. Mit Cardiadrüsenregion:
      c) Bildung eines Cardiasackes mit eventuell secundärem Blindsack: Sus;
      d) Bildung mehrerer Blindsäcke: Manatus (?), Macropus.

II. Oesophageale Magenform (zusammengesetzte Mägen):
   1. Einfache Formen mit Cardiadrüsenregion,
      a) geringe Schlundaussackung und kleine Cardiadrüsenzone: Tapirus, Equus;
      b) tiefere Abschnürung des Schlundsackes, grössere Cardiadrüsenzone: Mus, Cricetus.
   2. Complicirtere Formen mit grossem Vormagen:
      c) ohne Cardiadrüsenregion: Cetacea, Ruminantia;
      d) mit Cardiadrüsenregion: Dicotyles.

Bei dieser sowie bei allen solchen Eintheilungen der Mägen ist daran zu erinnern, dass einerseits das Verhältniss der einzelnen Mägen zu den aufgestellten Gruppen kein absolut feststehendes ist, sondern dass man einige Mägen als Uebergangsformen auch einer anderen Gruppe einreihen kann; andererseits, dass wir keineswegs in einem solchen Schema den Ausdruck einer phylogenetischen Reihe erblicken dürfen.

Das Epithel des Drüsenmagens ist ein einfaches Cylinderepithel; die Epithelzellen besitzen zwei verschiedenartige Theile, einen basalen protoplasmatischen und einen peripheren (der Oberfläche zu gelegenen), schleimigen. Der Oesophagealtheil ist dagegen mit geschichtem Epithel bekleidet; es kann sich hier eine Hornschicht ausbilden. (Näheres siehe unten).

Wie erwähnt, hat man zwischen Fundus-(= Lab-), Cardia- und Pylorusdrüsen (= Schleimdrüsen), resp. die von diesen Drüsen eingenommenen Regionen unterschieden. Die Cardiadrüsen unterscheiden sich von den Pylorusdrüsen dadurch, dass erstere sich gleich am Halse spalten und sich am Grunde zwar theilen und etwas aufwinden, jedoch hier niemals sich so aufknäueln, wie die Pylorusdrüsen, welche bis tief hinab einen geraden Verlauf beibehalten und erst am Grunde sich theilen und aufknäueln. In der Cardiadrüsenregion findet Vereinigung der Drüsen durch Bindegewebe zu Gruppen statt, in der Pylorusdrüsenregion nicht. Cardiadrüsen sind in der Regel kürzer als Pylorusdrüsen. Die Zellen der Cardiadrüsen sind scharf begrenzt, der Zellleib hell, durch Eosin nur ganz schwach tingirbar und aus feinen Körnchen bestehend. Die Pylorusdrüsenzellen erscheinen weniger scharf begrenzt, der Zellleib dunkel, fein und dicht granulirt und färbt sich mit Eosin etwas mehr als die vorigen. Die Cardiadrüsenregion liegt entweder dort, wo die Schlundschleimhaut mit der Verdauungsschleimhaut des Magens zusammenstösst, oder sie kleidet besondere Säcke aus oder liegt auch zum Theil isolirt in Vormägen. In den ersteren Fällen steht sie nicht selten an der kleinen Curvatur mit der Pylorusdrüsenregion in Verbindung und geht in diese über. Eine Cardiadrüsenregion scheint bei sehr vielen Säugethieren vorzukommen. Ihre Grösse ist abhängig von der Art der Nahrung und scheint im umgekehrten Verhältniss zur Entwicklung der Speichel- und Schlunddrüsen zu stehen.

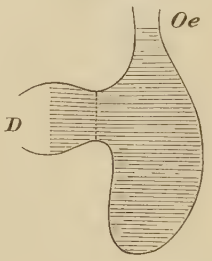
Die Pylorusdrüsen unterscheiden sich von den Fundusdrüsen, wie schon erwähnt, dadurch, dass sie sich nicht wie diese aus Haupt- und Belegzellen aufbauen, sondern dass nur eine Zellenart in ihnen vorkommt. Man hat die Pylorusdrüsen mit den Brunner'schen Drüsen des Duodenums zusammengestellt; letztere unterscheiden sich von den Pylorusdrüsen dadurch, dass sie bis in die Submucosa hinabragen, während jene in der Mucosa liegen. Betreffend des Unterschiedes resp. der Beziehungen zwischen Pylorusdrüsenzellen und Hauptzellen wird auf die Referate bei Oppel verwiesen.

Die Submucosa ist im allgemeinen sehr locker, wodurch es möglich ist, dass sich die Mucosa bei leerem Magen oder bei der Contraction der Muscularis in Falten legen kann.

Monotremata unterscheiden sich dadurch von allen anderen Säugern, dass der Magen in seiner ganzen Ausdehnung auf seiner Innenseite mit geschichten Pflasterepithel bekleidet ist und der Drüsen ganz ermangelt. Bei Echidna ist der Magen sehr weit, oval, unten verengt; nahe der Pylorusmündung bildet das Epithel nach der Angabe der meisten Autoren zahlreiche hornige Papillen, auch ich finde solche; nur Oppel hat in den von ihm untersuchten Echidnamägen diese Papillen nicht erkannt, doch fand er an besagter Stelle die Ausmündung Brunner'scher Drüsen durch das geschichtete Epithel und nimmt an, dass die Papillen vielleicht solchen Ausmündungsstellen bei älteren Thieren oder einer anderen Art

entsprechen. — Oppel verdeutlicht seine Auffassung des Magens von Ornithorhynchus durch nebenstehende schematische Skizze (Textfig. 123), in welcher durch Querstreifung angegeben ist, wie weit sich das geschichtete Epithel erstreckt: vom Schlund beginnend durch den ganzen Magen und noch über denselben hinaus ins Duodenum. Die Stelle, an welcher im Duodenum die Brunner'schen Drüsen beginnen, ist durch die punktirte Linie angedeutet. Der vorspringende Wulst ist nicht die Pylorusmuskulatur, sondern wird wie auch bei Echidna durch die Brunner'schen Drüsen das Duodenum bedingt.

Fig. 123.



Magen von Ornithorhynchus paradoxus. *Oe* Oesophagus. *D* Darm. Querschraffirt soweit das geschichtete Epithel reicht; die punktirte Linie zeigt im Darm den Beginn der Brunner'schen Duodenaldrüsen an. Schema. $^1/_1$ nat. Gr. (Nach Oppel 606.)

Marsupialia. Hier ist eine ansgebildete Fundus- und Pylorusdrüsenregion vorhanden. Die Cardiadrüsenregion zeigt ausserordentliche Schwankungen; bei Phalangista fast nicht nachzuweisen, ist sie bei Dasyurus und Perameles mässig und bei den untersuchten Känguruhs ausserordentlich (räumlich) entwickelt. Bei letzteren ist auch eine ösophageale Region in wechselnder räumlicher Ausbreitung beobachtet, während bei Dasyurus, Perameles und Phalangista eine solche ganz fehlt. Bei Phascolarctus und Phascolomys kommt es zur Ausbildung einer s. g. grossen Magendrüse an der kleinen Curvatur.

Der äusseren Form des Beutelthiermagens betreffend mag Folgendes bemerkt werden (80, 557, 595a, 632). Bei Didelphys, Phascologale Perameles ist er rundlich mit genäherter Cardia- und Pylorusöffnung; bei Thylacinus ähnelt er der Form nach dem des Menschen, mehr länglich bei Phalangista. Bei Tarsipes ist der grosse, durch einen Gang mit der Hauptcavität communicirende Cardiasack mit drei Divertikeln versehen.

Bei Phascolarctus, dessen Magenform rundlich ist, ist, wie erwähnt, nahe der Cardia eine s. g. grosse Magendrüse vorhanden. Es handelt sich aber hier nicht um eine Drüse im histologischen Sinne, sondern um ein von drüsentragender Magenschleimhaut ausgekleidetes Höhlensystem. Die Drüsen sind Fundusdrüsen; auch an Stellen der grossen Curvatur kommen Fundusdrüsen vor.

Wahrscheinlich verhält sich dieses Gebilde bei Phascolomys, wo es grösser als bei Phascolarctus ist, ebenso.

Bei Halmaturidae ist der Magen ausserordentlich eng und lang; er gleicht einem Darmstück. Oppel unterscheidet bei Halmaturus giganteus und Dorcopsis luctuosa folgende Regionen: 1) Schlundabtheilung 2) Cardiadrüsenregion, 3) Fundusdrüsenregion, 4) Pylorusdrüsenregion. In der Schlundabtheilung findet sich geschichtetes Pflasterepithel, zusammenhängend mit dem des Schlundes. In der Cardiadrüsenregion sind die

Drüsenschläuche cylindrisch, gegen die Mündung und in der Regel auch am Grunde etwas verdickt. Das cylindrische Epithel ist einschichtig. Die Fundusdrüsenregion ist sehr dick, was von der Länge der Drüsenschläuche herkommt. Es lassen sich Haupt- und Belegzellen nachweisen. In der Pylorusdrüsenregion erreichen sowohl die Schleimhaut als die Muskelschicht eine bedeutende Dicke. Zahlreiche Muskelbündel gehen von der Muscularis mucosae aufwärts zwischen die Drüsen. Ausserdem enthält die Magenwand grosse lymphoide Anhäufungen, welche dem Peyerschen Haufen gleichen.

Bei Edentata zeigt der Magen sehr grosse Unterschiede im Bau. Während bei einigen Gruppen (Dasypodidae, Myrmecophagidae) wie gewöhnlich eine grosse Fundusdrüsenregion und eine kleinere Pylorusdrüsenregion vorhanden ist, kommt es bei anderen (z. B. einige Manidae)

Fig. 124.

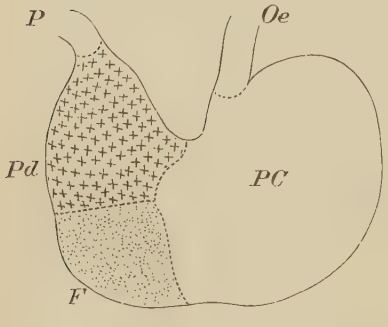


Fig. 125.

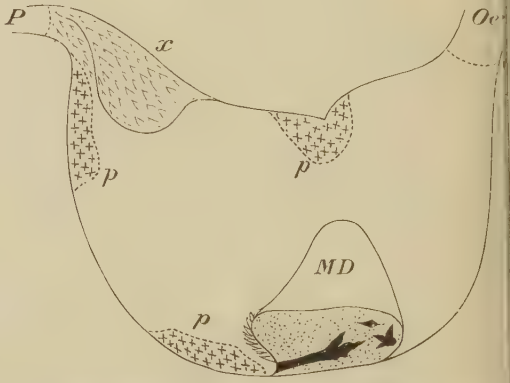


Fig. 124. Magen von Manis tricuspis. *Oe* Oesophagus. *PC* Pars cardiaca. *F* Labdrüsen. *Pd* Pylorusdrüsen. *P* Pylorus (nach Klinckowström 584).

Fig. 125. Magen von Manis javanica. *Oe* Oesophagus. *Md* grosse Magendrüse. *p* Pylorusdrüsen. *P* Pylorus. *x* Pyloruswulst (nach M. Weber 684).

zur Ausbildung einer ausgedehnten Schlundabtheilung Noch weitere Differenzirungen zeigen die Bradypodidae.

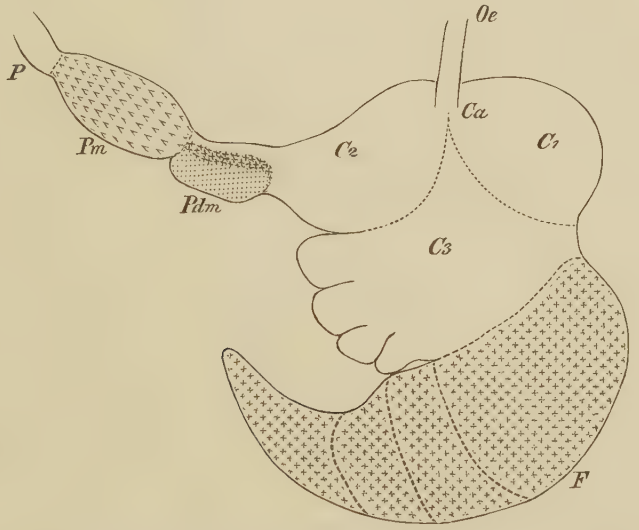
Bei Myrmecophagidae nimmt der Magen die niedrigste Entwicklungsstufe ein (584). Er ist annähernd kugelig: Pars cardiaca und Pars pylorica sind vorzugsweise durch die verschiedene Dicke der Muscularis unterschieden. Das ganze Innere des Magens wird von einem Drüsenepithel eingenommen, in dem die Fundusdrüsenzellen die Hauptrolle spielen; bei Cyclothurus erstrecken sie sich in die Pars pylorica, mit Pylorusdrüsen gemischt, bis zum Pylorus selbst, zeigen aber zugleich eine bestimmte Tendenz, sich an einem System von längsverlaufenden Schleimhautfalten zu localisiren.

Ein besonders bei Myrmecophaga stark entwickelter Wulst in der Pars pylorica besteht zum grössten Theil aus Fettgewebe.

Dasypodidae. Hier ist eine Fundus- und eine Pylorusdrüsenregion sowie eine Cardiadrüsenregion entwickelt. An der Curvatura minor liegt ein halbkugeliger Wulst, der zum grössten Theil aus der Submucosa eingelagertem Fettgewebe besteht.

Bei Manidae tritt ein neues Gewebe, nämlich ein geschichtetes, an der Oberfläche verhorntes Pflasterepithel auf. Bei einigen (Manis crassicaudata, longicaudata) erstreckt sich das Hornepithel über den grössten Theil der Pars cardiaca; die Fundusdrüsen werden durch diese Anordnung auf eine breite, gürtelförmige Zone zwischen dem Hornepithel und der Pars pylorica, welche nur Pylorusdrüsen zu besitzen scheint, beschränkt.

Fig. 126.



Magen von Bradypus (halbschematisch). *Ca* Cardia. *C 1—3* Cardiamagen. *F* Fundusmagen. *Oe* Oesophagus. *Pdm* Pylorusmagen. *Pm* Pylorusmagen. Wie in Fig. 124 und 125 bezeichnen die unschraffirten Theile verhorntes Pflasterepithel, die punktirten Labdrüsen und die Kreuze Pylorusdrüsen (Schleimdrüsen). (Nach Klinckowström 584.)

Ein weiterer Fortschritt zeigt uns der Magen von Manis tricuspis: das Hornepithel hat sich im Bereich der Curvatura minor bis zur Grenze der Pars pylorica ausgedehnt; die Labdrüsen werden also hier auf ein ovales Feld im Bereiche der Curvatura major localisirt (Textfig. 124). Noch weiter ist es bei M. javanica gegangen: hier kleidet das Hornepithel das ganze Innere des Magens aus, drängt die Pylorusdrüsen in vereinzelte Gruppen zusammen und umgiebt das Fundusdrüsenfeld, welches sich zur „grossen Magendrüse“ eingestülpt hat, von allen Seiten (Textfig. 125).

Bradypodidae. Nach Klinckowström (584) besteht der Magen von Bradypus (Textfig. 126, Taf. CXVI, Fig. 12) aus sechs verschiedenen, mehr oder weniger distincten Abtheilungen, nämlich drei Cardiamagen, dem

Fundusmagen, dem Pylorusdrüsenmagen und dem Pylorusmagen. Von diesen Abtheilungen sind Pylorusdrüsenmagen (*Pdm*) und Fundusmagen (*F*) mit einfachem Cylinderepithel und Drüsen versehen, die übrigen Abtheilungen aber mit zusammengesetztem, an der Oberfläche verhorntem Pflasterepithel ausgekleidet. Die drei Cardiamagen (*C 1—3*) — nach Oppel's Deutung: Schlundabtheilung mit drei Unterabtheilungen — sind mit verhorntem Pflasterepithel ausgekleidet und stehen mit einander in weit offener Verbindung; der erste und zweite Cardiamagen haben eine starke Muscularis und eine durch unregelmässige Epithelpapillen wie gekörnte Schleimhaut; der dritte Cardiamagen ist dünnwandig mit einer ebenen, papillenfreien Schleimhaut. Die drei Cardiamagen entsprechen dem mit Hornepithel überkleideten Theil der Pars cardiaca bei den Manidae. Der Fundusmagen (*F*) — die Cardiadrüsenregion Oppel's — stellt die grösste Magenabtheilung dar; seine secernirende Fläche ist durch längs laufende Scheidewände bedeutend vergrössert; er enthält kurze, gerade, der Belegzellen entbehrende Drüsen. Der Pylorusdrüsenmagen (*Pdm*) — die Fundusdrüsenregion Oppel's besteht aus zwei Theilen: 1) der mit verhorntem Pflasterepithel bedeckten Rinne, die das Pflasterepithel des Cardialmagens mit demjenigen des Pylorusmagens verbindet; und 2) dem drüsentragenden Epithel; die Drüsen sind echte Labdrüsen mit Ausnahme eines schmalen Streifens von Pylorusdrüsen zu beiden Seiten der Rinne. Der Pylorusmagen (*Pm*) zeichnet sich durch die gewaltige Entwickelung der Muscularis und der Hornschicht aus; letztere besteht aus welligen Lamellen oder Fasern, die jede Spur der ursprünglichen Zellenstructur verloren haben. — Der Magen von Choloepus stimmt wesentlich mit dem bei Bradypus überein, doch ist er zum Theil weniger stark differenzirt. So ist der Fundusmagen weniger stark entwickelt. Sehr schwach ist der Pylorusmagen.

Ueber Orycteropus liegen nur folgende Angaben von Rapp (145) vor. Der Magen ist einfach; die Magenschleimhaut bildet in der rechten Abtheilung viele, netzartig mit einander verbundene Falten; in ihrem feineren Bau verhält sie sich wie bei Myrmecophaga.

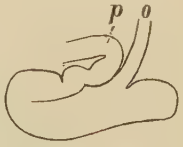
Bei Insectivora (148, 569, 614) erhält sich die einfache Magenform in ziemlich gleichartiger Weise. Bald sind Cardia und Pylorus einander sehr nahe gerückt, wie bei Centetidae, Tupaia und Macroscelididae, bald sind sie weiter von einander entfernt wie bei Chrysochloris und Scapanus. Saccus cardiacus bald gut ausgebildet (Scapanus) bald fehlend (Rhynchocyon).

Galeopithecidae (153). Der Magen ist quer stark verlängert, indem sowohl Cardia- als Pylorustheil sich in langgestreckte Schläuche ausdehnen. Ein gut ausgeprägter Saccus cardiacus ist vorhanden. Eine Schilderung der morphologisch nicht verwerthbaren histologischen Befunde findet sich bei Oppel.

Chiroptera (626). Ein rundlicher Magen findet sich im Allgemeinen bei Microchiroptera; oft ist jedoch ein mehr oder weniger starker Saccus

cardiacus vorhanden (Rhinolophus, Miniopterus, Carollia u. a.). Fruchtessende Microchiroptera, wie Artibeus, verhalten sich wesentlich wie Megachiroptera (Textfig. 127): der Magen besteht aus einem Cardiatheil, welcher die directe Fortsetzung des Oesophagus ist, einem Cardiablindsack und einem langen, querverlaufenden Rohr, dem Pylorustheil, welcher sich umbiegt, so dass der Pylorus neben dem Cardiasack zu liegen kommt. Der Cardiatheil und der Cardiablindsack — so wenigstens bei Pteropus medius — enthalten Pepsin-(Fundus-)Drüsen; in der rechten Magenabtheilung (Pylorustheil) werden die Pepsindrüsen allmählich kleiner und dürften in die Pylorusdrüsen übergehen. Den Umstand, dass die Fundusdrüsen im langen Cardiablindsack am meisten entwickelt sind, bringt Cattaneo (545) damit in Zusammenhang, dass die Thiere in der Regel mit dem Kopf nach unten hängen; es muss dann die meistens flüssige (?) Nahrung in den Blindsack fliessen. Die Form des Magens von Harpyia stimmt mehr mit dem Microchiroptera als den übrigen Macrochiroptera überein. — Von allen anderen Säugethieren gänzlich abweichend verhält sich die blutsaugende Fledermaus Desmodus (579). Der Magen besitzt einen langen Blindsack, welcher dem Fundus- oder Cardiasack anderer Säuger entspricht und die die doppelte Länge des ganzen Thieres sowie $^2/_7$ (Robin) bis $^2/_3$ (Huxley) der Länge des Darmcanals erreicht; er bildet vier einander parallele Windungen im rechten Hypochondrium. Cardia und Pylorus liegen unmittelbar aneinander; eine Portio pylorica fehlt gänzlich oder ist äusserst klein (Textfig. 128).

Fig. 127.



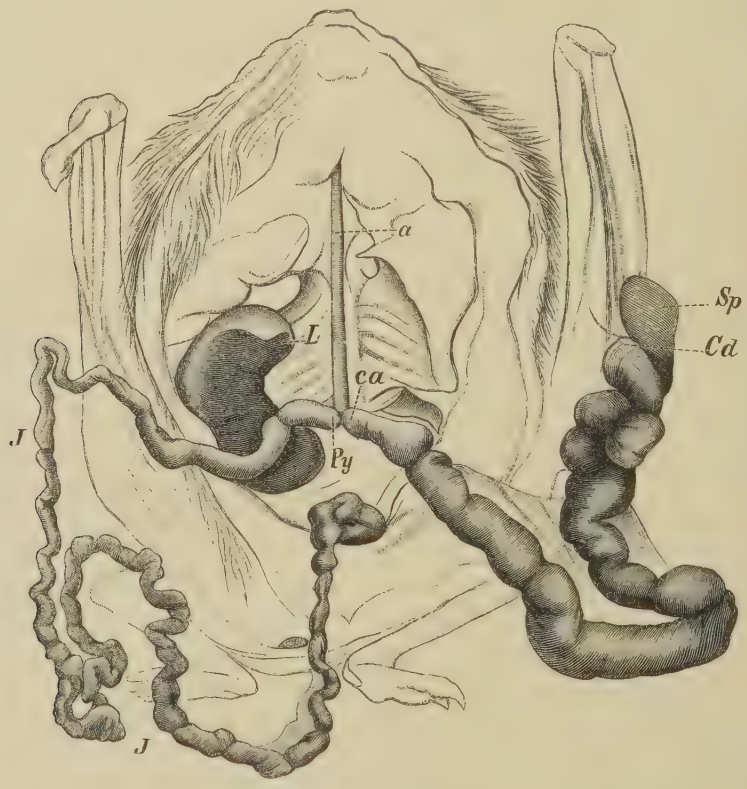
Magen von Eonycteris spelaea. *p* Pylorus. *o* Cardia. (Nach Robin 626.)

Glires. Toepfer (633) unterscheidet bei den Nagern drei verschiedene Typen des Magenbaues. Die Lagomorpha und Hystricomorpha besitzen einen einfachen Magen, welcher zwei Drüsenregionen aufweist: die Zone der Pylorusdrüsen und die der Fundusdrüsen. Die Fundusdrüsen nehmen den linken grösseren als Fundus bezeichneten Theil des Magens ein, während die Pylorusdrüsen auf den kleineren rechten Theil (Portio pylorica) beschränkt sind (Textfig. 129). Bei Sciuromorpha, denen ebenfalls noch ein einfacher Magen zukommt, dringen die Pylorusdrüsen in den Fundustheil vor. Bei Spermophilus (Textfig. 130) liegen Fundusdrüsen überhaupt nur um die Cardia herum. — Bei Castor ist der übrigens einfache Magen durch das Vorkommen einer „Magendrüse“ an seiner dorsalen Wand ausgezeichnet. Dieses Gebilde ist nun nicht als Drüse aufzufassen, sondern als eine Ausstülpung der Magenschleimhaut und zwar von einem Baue, welcher dem bei Phascolarctus (siehe oben pag. 1077) ähnlich ist.

Myomorpha. Myoxus avellanarius (Textfig. 131) zeichnet sich dadurch aus, dass dem eigentlichen Magen ein kleiner Vormagen (Bulbus ventriculi) aufsitzt. Der Schlund öffnet sich nämlich, sowie er in die Bauchhöhle tritt, in eine ovale Anschwellung mit dicken Wänden; ihre

Lichtung ist schmal, da stark im Innern vorspringende Schleimhautfalten die Höhlung bis auf einen schmalen Canal ausfüllen. Dieser Bulbus enthält dicht gedrängte Fundusdrüsen, während in der grösseren Magenabtheilung sich Pylorusdrüsen finden. Toepfer fasst den Bulbus nicht als eine neue Erwerbung, sondern vielmehr als secundär von dem Pylorus-

Fig. 128.



Desmodus rufus. Darmcanal. Die Darmschlingen sind auseinandergelegt. *a* Oesophagus. *ca* Cardiasack des Magensackes. *Cd* Blindes Ende dieses Sackes. *Py* Pylorustheil. *Sp* Milz. *L* Leber. *J* Darm. $^1/_1$ nat. Gr. (Nach Huxley 579.)

magen abgegliedert auf, wie dieser Vorgang ja schon durch die Vertheilung der Drüsen bei Sciuromorpha (Spermophilus) angebahnt ist. Für die Ansicht, dass der Bulbus aus dem Oesophagus entstanden sei, spricht dagegen die Thatsache, dass der Bulbus zahlreiche quergestreifte Muskeln enthält. — Bei den anderen Myomorpha ist eine Scheidung des Magens in zwei Abtheilungen eingetreten, von denen die Cardiaabtheilung von verhorntem Epithel bekleidet ist, während die Pylorusabtheilung eine drüsige Schleimhaut trägt; beide sind getrennt durch eine der Cardiaabtheilung angehörige, mit verhorntem Epithel überzogene Grenzfalte. Dieselbe läuft reifförmig um das Innere des Magens herum und bildet einen in den Drüsenmagen vorspringenden Bügel (Mus, Textfig. 132); dieselbe ist bei

Cricetus (Textfig. 133) in Rückbildung begriffen und verschwindet ganz bei Arvicolinae; an seine Stelle tritt das s. g. Magengewölbe, d. i. ein schräg gegen den Drüsenmagen vorspringender Kamm, welcher sich bogenförmig an der kleinen Curvatur hinzieht und das enge Verbindungsthor zwischen den beiden Magenkammern überwölbt. Die Schleimhaut der rechten Magenabtheilung ist in drei Regionen getheilt: die Region der Lab-, Pylorus- und Cardiadrüsen. Hierin ist der wesentlichste Unterschied von den übrigen Nagern begründet; denn die Labdrüsen haben den Fundus vollständig geräumt und sind gegen den Pylorus verschoben, die Cardia ist vollständig von verhorntem Epithel umgeben. Rechts von der Cardia liegt an der kleinen Curvatur die Cardiadrüsenzone. Die Cardiadrüsenregion fehlt den andern Nagern gänzlich und ist also ein charakteristisches Besitzthum der Myomorpha. — Abweichend verhalten sich insofern Deomys und Lophuromys, als bei ihnen der Drüsentheil zu einem besonderen (bei Lophuromys blindsackartigen) Drüsenorgan reducirt ist, während die Hornschicht den überwiegenden Theil der Innenfläche des Magens einnimmt. Cricetomys zeichnet sich durch die besonders starke Einschnürung des Magens aus, wodurch man an das Verhalten bei den Wiederkäuern erinnert wird; die Aehnlichkeit mit den letzteren wird noch dadurch erhöht, dass die Innenseite der Portio cardiaca

Fig. 129—133.

Fig. 129.

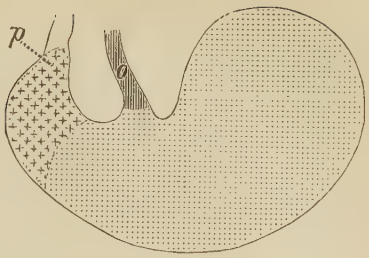


Fig. 130.

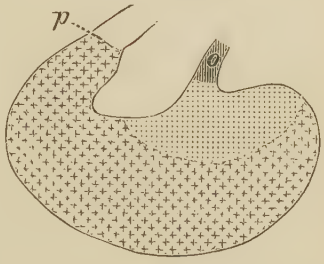


Fig. 131.

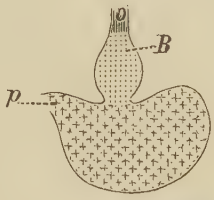


Fig. 132.

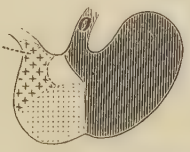
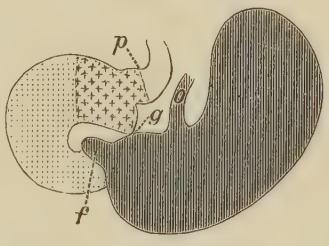


Fig. 133.



= verhornte Schleimhaut. = Labdrüsenregion.

= Pylorusdrüsenregion. = Cardiadrüsenregion.

Schemat. Darstell. d. Magenbaues einiger Nager.
Fig. 129. Lepus europaeus.
Fig. 130. Spermophilus citillus.
Fig. 131. Myoxus avellanarius.
Fig. 132. Mus musculus.
Fig. 133. Cricetus frumentarius.
o Oesophagus. *p* Pylorus. *B* Bulbus ventriculi.
f Grenzfalte. *g* Gewölbe. (Nach Toepfer 633.)

mit Zotten bekleidet ist (641). — Bei Lophiomys öffnet sich in den Pylorus ein langer Blindsack, welcher die Form eines Handschuhfingers hat*). Die verhornte Magenabtheilung bei Myomorpha scheint wesentlich die Rolle einer Vorrathskammer zu spielen, in selbem Maasse wie der Pansen der Wiederkäuer. Ein Wiederkäuen scheint jedoch ausgeschlossen zu sein. Die dem Verhalten bei Wiederkäuern ähnliche Schlundrinne dürfte bei diesen Nagern nur der Wasserleitung in den rechten Magensack vorstehen. Da alle herbivoren Thiere grössere Nahrungsmengen aufnehmen, als in kurzer Zeit der Magen zu verdauen vermag, kann man, wie Toepfer hervorhebt, die hornepitheltragenden Magenabtheilungen dieser Säuger gewissermaassen als einen Warteraum betrachten, aus dem kleine Portionen entweder direct (Nager) oder auf einem Umwege über die Mundhöhle in den verdauenden Drüsenabschnitt des Magens gesandt werden. Möglicherweise findet in ihm auch bei Nagern eine vorläufige Maceration statt.

Carnivora. Bei Fissipedia hat der Magen die einfache Form bewahrt mit nur untergeordneten Verschiedenheiten; der Pylorustheil ist mehr oder weniger stark gegen die Curvatura minor umgebogen. Die Fundusdrüsenregion überwiegt an Ausdehnung über die Pylorusdrüsenregion; eine Cardiadrüsenregion ist bei einigen (Hund, Katze) schwach angedeutet. Bei Arctictis (567) ist der Magen stark verlängert; er besteht aus dem cylindrischen, caudalwärts verlaufenden Cardiatheil und dem gegen diesen abgebogenen, kopfwärts verlaufenden Pylorustheil; ein kugelförmiger Saccus cardiacus ist ausgebildet. Der Magen von Proteles hat nach Flower unverkennbare Aehnlichkeit mit dem der Gürtelthiere. — Bei Pinnipedia ist der Magen stark verlängert, schlauchähnlich; der Pylorustheil ist gegen den Cardiatheil umgebogen. Oft findet man im Magen verschiedener Pinnipedia grössere und kleinere Steine, welche wahrscheinlich dazu dienen, die ungekaut verschluckte Nahrung durch die Bewegung der Magenwand zermalmen zu helfen. Eine Cardiadrüsenregion fehlt.

Hyracoidea (202). Der Magen ist durch eine Falte, welche in der Mitte der Curvatura major eine Einschnürung bildet, geschieden. Der Cardiatheil besitzt keine Drüsen, sondern nur konische Papillen; das Epithel ist sehr dick, entsprechend der mechanischen Function dieses Magenabschnittes. Der Pylorustheil ist ein secernirender Drüsenmagen.

Proboscidea (560, 595). Der Magen ist einfach, verlängert mit starkem Cardiablindsack; die Schleimhaut des letzteren ist in eine Anzahl dicker, gürtelförmiger Falten erhoben, welche verschwinden, wenn der Magen stark ausgedehnt wird, ausserdem zu niedrig sind, als dass die von ihnen begrenzten Räume als Wasserzellen fungiren könnten, wie man angenommen hat.

Perissodactyla. Allen kommt eine Schlundabtheilung des Magens

*) A. Milne-Edwards, Nouvelles Archives du Muséum d'Hist. natur. Paris. Vol. 3.

mit geschichtetem Epithel zu, welche ein Drittel oder mehr der gesammten Magenoberfläche einnimmt. Beim Pferd und wahrscheinlich auch beim Tapir kommt eine Cardiadrüsenregion vor (606). Beim Tapir ist der Magen einfach. Bei Rhinoceros unicornis ist das Pylorusende mit einem Blindsacke, und die vordere und hintere Aussenfläche des Pylorusendes ist mit einem sehnigen Ueberzug versehen; bei R. sumatrensis (564) ähnelt der Magen mehr dem des Pferdes: er bildet ein gebogenes Rohr mit einander genäherter Cardia und Pylorus und die Cardiaportion ist mit einem deutlich abgesetzten Diverticulum versehen. Beim Pferde lässt der Magen im weniger gefüllten Zustande eine Einschnürung erkennen, welche die Portio cardiaca von der Portio pylorica sondert; eine zweite Einschnürung grenzt das sog. Antrum pyloricum von dem übrigen Theile der Portio pylorica deutlich ab; am linken Ende lässt sich die Cardia und der Saccus coecus unterscheiden. Die Cardia ist an der Innenfläche mit einer halbmondförmigen Valvula cardiae versehen. Dem Baue seiner Schleimhaut nach unterscheidet man 1) die Schlundabtheilung mit geschichtetem Pflasterepithel, 2) die Cardiadrüsenregion, 3) die Fundusdrüsenregion mit Haupt- und Belegzellen, 4) die Pylorusdrüsenregion (606).

Artiodactyla. Bei Sus beträgt der Cardiablindsack beinahe $^1/_3$ des ganzen Magens und ist von diesem durch eine tiefe Furche geschieden, welche einer halbmondförmigen Schleimhautfalte an der Innenfläche entspricht; auch die Portio pylorica ist von der Portio cardiaca durch eine Furche abgegrenzt. Schleimhautfalten, zwischen denen eine Furche verläuft, erstrecken sich von der Cardia bis zum Pylorus und sind vielleicht den ähnlichen Bildungen bei Wiederkäuern homolog. Der Beschaffenheit der Schleimhaut nach lassen sich folgende Regionen unterscheiden 1) Regio oesophagea drüsenlos, mit geschichtetem Epithel, 2) Cardiadrüsenregion, 3) Fundusdrüsen- und 4) Pylorusdrüsenregion. Bei Phacochoerus (557) fehlt der Cardiablindsack. Bei Dicotyles (606) ist der Magen viel complicirter: er besteht aus drei Säcken, einem linken (mit zwei blindsackartigen Anhängen), einem mittleren (in welchen der Schlund mündet) und einem rechten; eine Schlundrinne ist vorhanden. Der mittlere Theil des linken und ein kleiner Streifen des rechten Sackes haben eine drüsenlose Schleimhaut mit hornigen, kegelförmigen Papillen. Der rechte Magensack hat nahe am Pylorus Pylorusdrüsen, sonst Fundusdrüsen. — Bei Hippopotamus werden zwei Cardiablindsäcke und eine darmförmige Abtheilung unterschieden (Näheres siehe 617). — Die Differenzirung des Magens der Wiederkäuer in Rumen, Reticulum, Omasus und Abomasus sowie der allgemeine Bau dieser Theile ist in jedem Handbuche dargestellt; nähere Angaben über den feineren Bau finden sich in 606, über die Unterschiede bei verschiedenen Arten in 548. — Boas (536) unterscheidet nur drei Abtheilungen am typischen Wiederkäuermagen, welche er als Vorder-, Mittel- und Hintermagen bezeichnet. Rumen und Reticulum bilden zusammen den Vordermagen; sie gehören nach ihm eng

zusammen; das Reticulum ist einfach eine Ausstülpung des Vordermagens, den grossen Blindsäcken des Rumen ungefähr gleichwerthig. Mittel- und Hintermagen sind die als Omasus resp. Abomasus bezeichneten Abschnitte. An dem Magen der Cameliden unterscheiden wir zunächst eine erste Hauptabtheilung, welche durch tiefe Falten in mehrere zusammenhängende Säcke getheilt wird und dem Vordermagen (Rumen und Reticulum) anderer Wiederkäuer entspricht. Im ganzen übrigen, fast röhrenförmigen Theil des Camelidenmagens zerfällt die Schleimhaut in zwei sehr bestimmt unterschiedene Partien: einer grösseren mit dünnerer Schleimhaut und ungemein kurzen Drüsenschläuchen versehenen Partie, und einer kleineren mit dickerer Schleimhaut und mit Drüsenschläuchen von ansehnlicher Länge. Der grössere Abschnitt entspricht nach Boas dem Mittelmagen (Omasus), der kleinere dem Hintermagen (Abomasus) anderer Wiederkäuer. Bei den typischen Wiederkäuern öffnet sich der Oesophagus auf der Grenze von Rumen und Reticulum, und die Schlundrinne läuft an der Wand des Reticulums nach der Oeffnung des letzteren in den Mittelmagen hin; bei den Cameliden dagegen öffnet sich der Oesophagus in die als Rumen bezeichnete Abtheilung, und die Oeffnung ist sogar weit von dem sog. Reticulum entfernt; die Schlundrinne verläuft dann zunächst eine Strecke weit an der Rumen-Wand, dann erst der Reticulum-Wand entlang. Hieraus erhellt, dass das Reticulum der Cameliden dem Reticulum der typischen Wiederkäuer nicht homolog sein kann. Gegen eine Homologisirung beider spricht auch die verschiedene Lagerung. — Der Magen der Traguliden bietet mit demjenigen der Cameliden keine Aehnlichkeit dar, dagegen schliesst er sich im Ganzen eng an denjenigen der typischen Wiederkäuer an. Er zeichnet sich jedoch dadurch aus, dass der Omasus rudimentär ist, wie dies auch bei anderen kleinen Wiederkäuern (Cephalolophus maxwelli, Nanotragus) der Fall ist und vielleicht mit abweichender Diät im Zusammenhange steht.

Sirenia (221, 618, 647). Der Magen von Manatus americanus (647) besteht aus zwei durch eine tiefe Einschnürung getrennten Abtheilungen, dem Cardia- und dem Pylorusmagen. Der erstere, geräumigere Theil trägt links einen dickwandigen etwa fingerlangen Anhang. Am Pylorusmagen finden sich zwei symmetrische, gekrümmt verlaufende Anhänge. In einiger Entfernung vom Pylorus springt eine ringförmige Falte vor. Die Pylorusöffnung ist mit einer deutlichen Klappe versehen. Der Cardiamagen sowie sein Anhang tragen Labdrüsen. Ein dem Rumen der Wiederkäuer entsprechender Theil fehlt (Taf. CXVI, Fig. 3). — Halicore unterscheidet sich wesentlich nur durch das Fehlen resp. durch die geringere Ausbildung des Anhanges des Cardiamagens von Manatus (426, 618).

Der stets zusammengesetzte Magen der Cetacea (mit Ausnahme der Ziphioidea) zeigt nach Weber*) folgenden Bau:

*) Morphologisches Jahrbuch Bd. 13. 1888.

1) Die erste Magenabtheilung ist charakterisirt durch ein dickes verhorntes Epithel ohne Drüsen, mit dicken Muskelwänden versehen. Sie ist eine directe Aussackung des Oesophagus.

2) Die zweite Abtheilung besitzt eine weiche dicke Schleimhaut, die entweder regelmässige Falten (z. B. Phocaena) trägt oder unregelmässige zuweilen an Gehirnwindungen erinnernde. Tubulöse Drüsen mit grossen Pepsinzellen charakterisiren diese Abtheilung.

3) Alsdann folgt eine verschieden grosse Anzahl Abtheilungen — zuweilen nur eine, zuweilen drei mit individueller Abweichung — die ausgezeichnet sind durch den Besitz von gleichfalls tubulösen Drüsen, denen aber Pepsinzellen ganz fehlen.

Der ersten Abtheilung legt Weber die Bedeutung eines Kropfes oder Pansens (Rumen) bei in dem Sinne, dass er nur die Speisen beherbergt. Die zweite Abtheilung vergleicht er der Portio cardiaca anderer Säugethiere. Die alsdann folgende dritte, vierte etc. Abtheilung setzt er, alle zusammengefasst, dem pyloralen Theile eines einfachen Säugethiermagens gleich. — Den Ziphioidea fehlt die erste Magenabtheilung der übrigen Cetacea.

Prosimiae. Der stets einfache Magen ist mehr oder weniger kugelförmig mit starkem Cardiasack (Fundus); letzterer ist wenig ausgebildet bei Lichonotus, bei dem dagegen die Portio pylorica gross und gegen die Curvatura minor umgelegt ist, so dass Cardia und Pylorus nahe an einander liegen.

Primates. Bei Hapalidae ist der Magen von länglich-ovaler Form, unterscheidet sich aber von dem der höheren Primaten durch die Lage der Cardia, welche weit nach rechts liegt, wodurch der Cardiasack sehr markirt wird. Bei Mycetes und Ateles ist ein deutliches Antrum pyloricum ausgebildet, nicht bei Cebus. Unter den Cercopithecidae ist der Magen einfach bei Cynocephalus, Theropithecus, Cynopithecus, Macacus, Cercocebus und Cercopithecus, wogegen er bei Semnopithecus, Nasalis und Colobus zusammengesetzt ist; er ist bei den letzteren stark verlängert; zwei longitudinelle Muskelbänder, in ihrer Lage der Curvatura major und minor entsprechend, verhalten sich wie die Taeniae des menschlichen Colon und lassen Ausbuchtungen zwischen sich hervortreten; diese Ausbuchtungen sind am grössten und am stärksten markirt im Cardiatheile und gleichen sich völlig aus in der Nähe des Pylorus; der Fundus ist von einem einzigen grossen Sacke repräsentirt; wenn der Magen sich in natürlicher Lage befindet, liegen Cardia und Pylorus nahe an einander. Die von Gray angegebene Aehnlichkeit des Magens von Ateles mit der letztgenannten Affen fehlt nach meinen Untersuchungen von At. marginatus. Der wesentlichste Unterschied zwischen dem Magen der Anthropomorphen und dem des Menschen besteht darin, dass bei den erstgenannten das Antrum pylori stärker markirt ist; übrigens ist dieses Verhalten beim Menschen individuellen Abänderungen unterworfen (557). Höchst wahrscheinlich kommt bei einigen

Primaten (Macacus cynomolgus, Troglodytes niger) ebenso wie beim Menschen eine Cardiadrüsenregion vor (606).

Der Mitteldarm und der Enddarm.

Nachträglich (siehe oben p. 1071 — 1073) folgen hier einige bemerkenswerthe Mittheilungen über die grossen Verschiedenheiten in der Länge des Darms bei Individuen derselben Art, welche Brants*) macht. Zwei Tiger von ziemlich gleicher Körperlänge hatten Darmlängen von 768 und 609 cm; unter 24 Individuen von Mustela putorius fand sich eines mit 290, ein anderes mit 115 cm Darmlänge (Körperlänge zur Darmlänge wie 1 : 8,3 und 1 : 3,1). Auffallend constant ist die Darmlänge bei Chiroptera. Geringere Verschiedenheiten als bei Carnivoren kamen beim Maulwurf vor (130 und 184 cm). Sehr gross ist die Verschiedenheit bei den Nagern. Beim Kaninchen ergaben B's. Messungen keinen Unterschied in der mittleren Proportion zwischen der Darm- und Körperlänge bei wilden und zahmen Thieren. Verhältnisszahlen zwischen Körper- und Darmlänge sind nach Br. nur zur Bezeichnung der Verschiedenheiten der Darmlänge einer Art oder nahe verwandter Arten oder beim Ziehen allgemeiner Folgerungen zu benutzen. Wo es aber gilt, in Bezug auf verschiedene Thierarten zu sicheren Resultaten zu gelangen, kann man die Länge des Darmes nur als Ausdruck für das ganze Organ ansehen.

In Bezug auf den allgemeinen Bau des Darmes sowie auf solche histologische Details, welche morphologisch z. Z. nicht verwerthbar sind, muss ich auf die betreffenden Handbücher sowie auf Oppel's Arbeit (606) verweisen.

In der Regel ist der Mitteldarm in zahlreiche Schlingen von gleichmässig cylindrischem Bau gelegt.

Die oft angewandte Unterscheidung des Mitteldarms in Duodenum, Jejunum und Ileum ist rein topographisch; scharfe, durch verschiedenen Bau gegebene Grenzen fehlen. Diese Unterscheidung lässt sich daher nicht consequent durchführen, sondern ist mehr oder weniger willkürlich, weshalb wir im Folgenden von derselben absehen.

Den Säugern eigenthümlich ist das Vorkommen der Brunner'schen Drüsen, welche den niederen Wirbelthieren fehlen. Wahrscheinlich sind sie im Anfange des Darmes unmittelbar am Sphincter pylori entstanden. Manche Forscher sehen auch in den Brunner'schen Drüsen eine directe Fortsetzung der Pylorusdrüsen, welche dann die Muscularis mucosae durchbrechen würden; und in der That bestehen an der Uebergangsstelle zwischen Brunner'schen und Pylorusdrüsen bei vielen Thieren Schwierigkeiten, eine scharfe Grenze zu setzen. Hiermit ist in Zusammenhang zu bringen, dass die Brunner'schen Drüsen bei niederen Säugern ihre Lage zwischen Pylorus und der Einmündungsstelle des Gallenganges haben, während sie bei anderen, theils höheren (Pferd, Rind, Schwein,

*) De betrekkelijke grootte der Afdeelingen van het Spijsverteringskanaal bij Zoogdieren en Vogels. Utrecht 1881 (nach Zoologischer Jahresbericht).

Kaninchen, Cavia, Mensch) auch jenseits der Einmündungsstelle des Gallenganges zu finden sind.

Während im Allgemeinen Peyer'sche Platten (Noduli) nur im Dünndarm vorkommen und besonders in seinem unteren Ende, hat Dobson (550) nachgewiesen, dass solche bei mehreren Nagern (Hypudaeus, Gerbillus, Cercolabes), Insectivoren (Chrysochloridae, Talpidae), Galeopithecidae (153), sowie bei Manis, Hapalemur und Microcebus auch im Enddarm oder Caecum oder in beiden sich finden.

Von dem Enddarm der Säugethiere wird nur der hinterste Abschnitt, das Rectum, als dem Enddarm der niederen Vertebraten homolog betrachtet, während der übrige, viel grössere Theil, das Colon, als eine erst von den Säugethieren neu gemachte Erwerbung aufgefasst wird.

Oppel unterscheidet in Bezug auf das Verhalten des Blinddarmes: 1) Einfaches Verhalten: Bau in der Art des Dickdarmes ohne besonders wesentliche Einlagerungen von Lymphgewebe. 2) Abgeändertes Verhalten: starke Einlagerungen von Lymphgewebe. Gewöhnlich beobachtet man, dass dort, wo grosse Blinddärme vorkommen, namentlich solche, die Nahrungsmittel aufnehmen, das einfache Verhalten vorliegt, während kleine Blinddärme, auch der Processus vermiformis, das abgeänderte Verhalten zeigen. Oppel schliesst hieraus, dass die erste Gruppe als functionirende Blinddärme der zweiten Gruppe als den in Rückbildung begriffenen nicht functionirenden gegenüberzustellen sind. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass keine scharfe Grenze zwischen den beiden Kategorien besteht, sowie dass es sehr wohl möglich ist, dass manche Blinddärme der zweiten Gruppe anstatt functionslos zu sein einen Functionswechsel erlitten haben.

Monotremata (605). Bei Echidna ist der Unterschied zwischen Dünn- und Enddarm wenig markirt, auch fehlt eine Valvula ileo-caecalis.

Die Brunner'schen Drüsen liegen in einem am Anfang des Dünndarmes befindlichen Ringe, dessen Breite bei den von Oppel untersuchten Thieren etwa 18 mm beträgt. Das Caecum erreicht nicht ganz einen Centimeter Länge und hat fast eine birnenförmige Gestalt. — Ornithorhynchus (Taf. CXVII, Fig. 1) weicht dadurch von Echidna ab, dass sich im Dünndarm Ringfalten, im Dickdarm Längsfalten finden. Im ganzen Darm unterscheidet sich die Mucosa dadurch von allen bekannten Vertebraten, dass die Drüsen je in grosser Zahl in einen Ausführgang münden, so dass zusammengesetzte Drüsen entstehen. Das Caecum, etwas grösser als bei Echidna, zeigt Verhältnisse, welche sich denen im Processus vermiformis des Menschen und mancher Nager nähern; die Mucosa wird in der ganzen Länge des Blinddarmes erfüllt von Lymphgewebe, welches Solitärknötchen ähnliche Bildungen erzeugt; die hier vorkommenden Drüsen nähern sich in ihrem Aussehen den Lieberkühn'schen Drüsen, wie sie für andere Säuger beschrieben wurden.

Marsupialia. Ueber die Darmlänge einiger Beutelthiere, vergleiche die oben pag. 1071 gegebene Tabelle*). Bei Thylacinus sind die

*) Ich benutze diese Gelegenheit zu bemerken, dass — wie wohl auch ohnehin verständlich — die Maasse in jener Tabelle in Millimetern gegeben sind.

Darmzotten von ungewöhnlicher Länge, $^1/_2$ Zoll (englisch) lang im oberen Theile des Dünndarmes (80). Ein Blinddarm fehlt nur den Dasyuridae. Bei Didelphys (Taf. CXVII, Fig. 2) und Perameles ist der Blinddarm ziemlich kurz und konisch. Bei Phalangistidae ist derselbe dagegen sehr stark ausgebildet. Bei Trichosurus (605) zeigt die Innenfläche des Blinddarms den typischen Bau des Enddarmes; er functionirt hier offenbar direct durch Aufnahme von Nahrung, welche eine gewisse Zeit in demselben verweilt. Macropus hat einen langen, cylindrischen Blinddarm, in den proximalen zwei Dritteln ausgesackt durch ein Paar seitlicher Muskelbänder, welche sich auch noch auf den oberen Theil des Colon fortsetzen. Das Maximum erreicht der Blinddarm bei Phascolarctus wo er dreimal so lang als der Körper ist, und wo seine innere absorbirende Oberfläche durch zahlreiche parallele Längsfalten vergrössert wird. Bei Phascolomys (Taf. CXVII, Fig. 3) ist er sehr kurz, aber weit und besitzt einen Processus vermiformis von $1 - 1^1/_2$ Zoll Länge (557).

Edentata. Die Körperlänge verhält sich zur Länge des Darmes (105):
bei Manis tricuspis wie $1 : 8^1/_2$,
bei Orycteropus capensis wie 1 : 16,
bei Cyclothurus didactylus wie 1 : 5,
bei Tamandua tetradactyla wie 1 : 7,
bei Tatusia peba wie 1 : 10 oder 11,
bei Bradypus tridactylus wie $1 : 6^1/_2$,
bei Choloepus didactylus wie $1 : 8^4/_5$.

Selbstverständlich wären diese Befunde unverständlich ohne Bezugnahme auf die Beschaffenheit des Magens der verschiedenen Arten. Auch mit Hinzuziehung dieses Gesichtspunktes bleibt die Kürze des Darmcanales bei Bradypodidae mit Rücksicht darauf, dass diese Thiere ausschliesslich Pflanzenkost geniessen, sehr schwer verständlich; vielleicht ist diese Ausschliesslichkeit der Blätterkost ein historisch relativ später Erwerb, was die Kürze des Darmes begreiflich machen könnte. Ein Caecum (557, 568, 140) fehlt bei Bradypodidae und Manidae, ebenso unter den Dasypodidae bei Tatusia peba und Tolypeutes tricinctus, wogegen bei Chlamydophorus truncatus sowie bei Dasypus sexcintus und villosus breite, rundliche Caeca vorhanden sind. Bei Myrmecophaga wird der Uebergang des Dünndarmes in das Colon nur durch eine plötzliche Erweiterung des Kalibers mit einer schlecht abgesetzten Caecaltasche an der Seite markirt, bei Tamandua dagegen ist ein deutliches wenn auch kurzes Caecum vorhanden, während Cyclothurus (Taf. CXVII, Fig. 4) durch den Besitz eines doppelten Caecums ausgezeichnet ist. Orycteropus besitzt das grösste Caecum unter den Edentaten: nach Flower 7 Fuss (englisch) lang.

Insectivora (148, 557). Die Körperlänge verhält sich zur Darmlänge:

bei Gymnura wie 1:6,
bei Erinaceus wie 1:10—12,
bei Chrysochloris wie 1:3—4,
bei Myogale etwa wie 1:13,
bei Talpa europaea wie 1:10—11,
bei Soricidae wie 1:3—4.

Dünndarm und Colon sind mit Ausnahme von Tupaiidae und Macroscelididae äusserlich nicht geschieden. Bei Myogale und Talpa europaea sind keine eigentlichen Zotten vorhanden, sondern die Schleimhaut vom Pylorus bis zum Anus ist durch schwache longitudinelle im Zickzack gestellte Erhebungen, ein feines Netzwerk bildend, ausgezeichnet. Bei Chrysochloris, Scapanus und Scalops reichen die Zotten vom Pylorus bis zum Anus. Bei Tupaia tana fehlt ein Caecum, während bei T. belangeri ein kleines Caecum vorhanden ist. Macroscelididae haben ein gut entwickeltes Caecum.

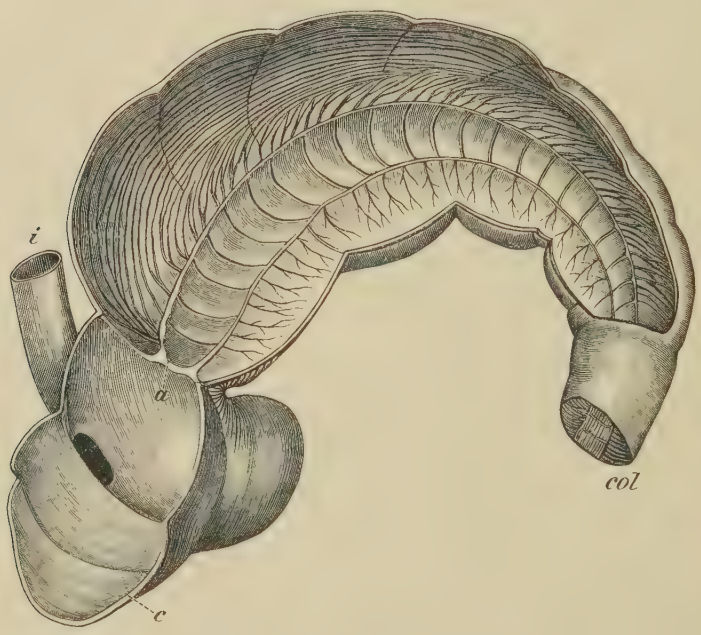
Galeopithecidae (153). Eine Valvula ileo-caecalis ist vorhanden; der gut ausgebildete Blinddarm hat die Längsmusculatur zu drei breiten Strängen (Taeniae) vereinigt, wodurch eine Anzahl Haustra gebildet werden. Der Enddarm ist bemerkenswerther Weise länger als der Dünndarm; dies steht offenbar im Zusammenhange mit der Pflanzenkost. Der proximale Theil des Enddarmes ist wie der ebenso weite Blinddarm mit Taeniae und Haustra versehen.

Chiroptera (626). Auch hier ist meist kein äusserer Unterschied zwischen Dünn- und Enddarm vorhanden. Der Darm zeichnet sich stets durch relative Kürze selbst bei den fruchtessenden Formen aus. Unter den Microchiroptera befinden sich Formen, welche unter allen Säugethieren den kürzesten Darmcanal besitzen, indem hier die Länge des Körpers zu derjenigen des Darmcanales sich wie $1:1^1/_2$ verhält. Bei mehreren Macrochiroptera ist das Lumen des Duodenums grösser als das des übrigen Darmcanales ausser dem Endstück des Rectums; bei Microchiroptera ist das Darmlumen überall gleichartig; nur bei Desmodus ist der Enddarm bedeutend stärker als der Dünndarm. Nur bei Megaderma und Rhinopoma ist ein rudimentärer Blinddarm nachgewiesen worden; eine Valvula ileo-caecalis ist nirgends vorhanden. Der Dickdarm ist ausnehmend kurz und soll nach Robin bei Microchiroptera nur dem Rectum der übrigen Säugethiere entsprechen. Im Dünndarm stehen die Zotten dicht gedrängt, im Dickdarm finden sich Längsfalten.

Glires (426, 557). Der Dünndarm beginnt meist mit einer gut markirten Anschwellung. Uebrigens lässt sich wenig Allgemeingültiges über den Darmcanal dieser Thiere aussagen. Grösseres Interesse bietet der Blinddarm, welcher nur bei Myoxidae fehlt. Bei Sciurus ist er gross (bei S. griseus von halber Körperlänge), gebogen und durch eine Einschnürung vom Colon getrennt. Bei Castor ist der Blinddarm einfach, aber kommt dem Magen etwa an Inhalt gleich. Mus decumanus hat einen weiten birnförmigen Blinddarm, welcher etwa die Grösse und Ge-

stalt des Magens dieses Thieres hat. Bei Pithecochirus ist das sehr entwickelte Caecum am Ende hakenförmig umgebogen; es zeigt Einschnürungen und dementsprechend im Innern eine grosse Anzahl von Fächern; Hydromys (353) hat dagegen ein relativ viel kleineres, einfaches Caecum, kleiner als die genannten Muridae; grösser als bei diesen

Fig. 134.



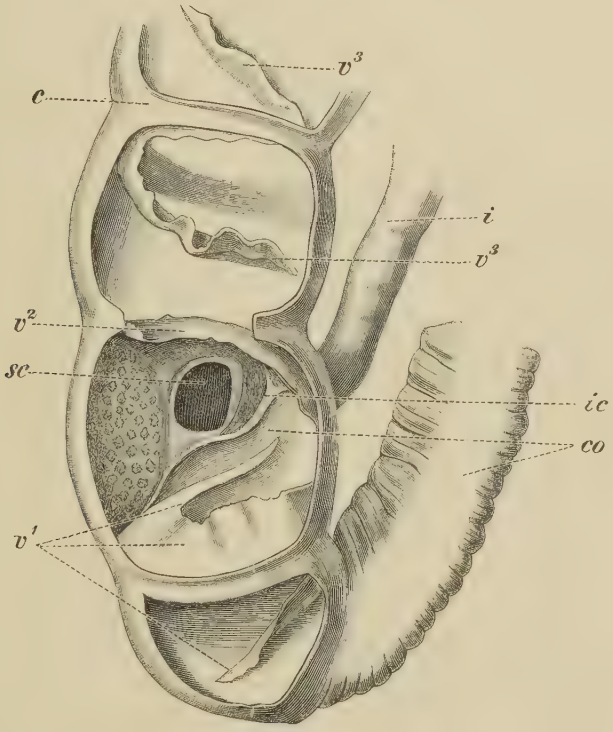
Dolichotis patagonica. Ein Theil des Caecum und des Colon, aufgeschnitten. *a* Valvula coli. *c* Caecum. *col* Colon. *i* Dünndarm. (Nach Beddard 535.)

aber ist es bei Arvicola, wo es mit Aussackungen und einer Art Processus vermiformis versehen ist, und sein Inhalt mehrere Male den des Magens übertrifft; das Colon beginnt mit einem Paare grosser Säcke. Bei Aulacodus*) bilden Caecum und Colon ein Continuum; sowohl Caecum als der Anfangstheil des Colon ist mit zwei Taeniae und Haustra versehen; Colon ist an der Innenfläche mit zwei, von der Valvula ileocaecalis ausgehenden Längsleisten versehen; Caecum bei Capromys (159) verhält sich ähnlich. Bei Erethizon (164) ist das Caecum gross und wie bei allen folgenden mit Taeniae und Haustra versehen, das proximale Ende des Colon ist zu einem Sacke angeschwollen, während der übrige Theil des Colon der Haustra entbehrt. Sowohl Dünn- als Enddarm öffnen sich bei Dolichotis (535) in einen Sack, durch eine unvollständige Klaffe vom Caecum getrennt; von dem Sphincter valvulae coli gehen an der Innenfläche des Colon drei Leisten aus, von denen sich die zwei weit in das Colon verfolgen lassen (Fig. 134). Aehnlich ist das Caecum bei

*) Garrod, Proceed. Zool. Soc. London 1873.

Hydrochoerus, wenn auch Garrod*) zwei Caeca annimmt, nämlich den angeschwollenen proximalen Colontheil als einfaches, wahres Caecum ausser dem mit Haustra versehenen grösseren. Im wesentlichen ähnlich verhält sich der Blinddarm bei Cavia und Dasyprocta. Bei Lepus (165, 608) übertrifft der Blinddarm den Magen etwa zehn Mal an Inhalt; in seinem proximalen Theile ist er dünnhäutig, die Schleimhaut glatt,

Fig. 135.



Lepus cuniculus. *c* Caecum. *co* Colon. *i* Ileum. *ic* Apertura ilio-caeliaca. *sc* Einmündung des Sacculus rotundus in das Colon. v^1, v^2 Valvulae des Colon. v^3 Spiralfalte des Caecum. (Nach Parker 608.)

aber mit solitären Follikeln besäet. Die von aussen sichtbaren Falten werden durch eine inwendig verlaufende Spiralfalte (beim Kaninchen 29, beim Hasen 24 Windungen) bedingt; gegen das distale Ende werden die Windungen niedrig und verschwinden schliesslich. Der Processus vermiformis macht $^1/_6$—$^1/_4$ des ganzen Caecum aus; er stellt eine einzige, sehr grosse, flächenhaft ausgebreitete Lymphdrüse dar. Das Ileum tritt in einen ovalen drüsigen Sacculus rotundus, welcher mit einer einzigen Oeffnung in das Colon mündet; sowohl der Sacculus als die Valvula coli und ihre Umgebung sind mit Lymphfollikeln besetzt. Das Colon zeigt

*) Proceed. Zool. Soc. London 1876.

in seinem Anfangstheile, der fast ebenso weit als das Caecum ist, drei Taeniae und eine Anzahl Haustra (Fig. 135). Bei Lagomys alpinus fand ich folgendes Verhalten (Taf. CXVIII, Fig. 1): das Coecum (250 mm lang) stimmt — soviel wie der schlechte Erhaltungszustand des mir vorliegenden Exemplares erkennen lässt — mit dem bei Lepus überein; auch hier ist eine Spiralfalte, welche aber nicht ganzrandig, sondern tief gezackt ist, und ein stattlicher Processus vermiformis vorhanden. Aber ausserdem geht hier unmittelbar caecalwärts von der Einmündungsstelle des Ileum vom Caecum ein 25 mm langer, schwach gebogener, glatter Blindsack (*c'*) aus; in Anbetracht sowohl seiner Lage als auch seines Baues — er ist völlig von Lymphfollikeln besetzt — halte ich ihn mit Parker (608) für eine Differenzirung des Sacculus rotundus bei Lepus. Der proximale Theil des Colon hat dasselbe Lumen und wesentlich auch denselben Bau wie das Caecum, doch ist die Spiralfalte hier mit bis zu 18 mm langen, fadenähnlichen oder verzweigten Auswüchsen oder Zotten versehen, welche Spulwurm-ähnlich in das Lumen hineinragen und eine Differenzirung der Zacken der Spiralfalte des Blinddarms vorstellen (Taf. CXVIII, Fig. 2). Der folgende Theil des Colon ist verengt, glatt, worauf eine Partie kommt, welche wie bei Lepus beschaffen ist: drei Taeniae und Haustra, welche nach dem Rectum hin aufhören.

Carnivora. Abgesehen von den Längenverhältnissen ändert der Darmcanal dieser Thiere wenig ab. Taeniae und Haustra sind nie ausgebildet. Bezüglich des Blinddarms ist zu bemerken, dass derselbe bei Felidae, Hyaenidae und Viverridae einfach und von meist conischer Form ist; innerhalb letztgenannter Gruppe variirt seine Grösse nicht unerheblich: so z. B. bei Galidia, Cynictis und Viverra ist er bedeutend länger als bei Prionodon und Genetta. Innerhalb der Gattungen Herpestes und Paradoxurus ist die Grösse desselben grossen Schwankungen (auch individuellen?) unterworfen (598). Bei Arctictis binturong (567) variirt das Caecum individuell; es kann relativ gross ($^1/_2$ Zoll engl.) oder rudimentär sein oder gänzlich fehlen; eine Valvula ileo-caecalis kommt hier nie vor. Bei Nandinia (598) kommt letztere dagegen vor, während das Caecum fehlt. Während Hyaena ein langes (6—8 Zoll) und spitzig endendes Caecum hat, ist es bei Proteles kurz, dick und gerundet (Flower*). Ursidae, Procyonidae und Mustelidae zeichnen sich durch constantes Fehlen des Caecums aus. Bei Canidae ist das Caecum meist S-förmig gebogen oder korkzieherähnlich gewunden; bei grossen Haushunden (318) beträgt seine Länge, wenn er ausgezogen ist, 15—21 cm (Taf. CXVII, Fig. 5); seine Schleimhaut enthält eine grosse Anzahl rundliche, weissliche, solitäre Follikel. Ein schwach gebogenes (nicht gewundenes) Caecum haben Icticyon venaticus, Canis cancrivorus und Nyctereutes viverrinus; das relativ gekürzte Caecum und zugleich völlig gerade ist innerhalb der Gruppe

*) Proceed. Zool. Soc. London 1869.

bisher bei Canis jubatus nachgewiesen (559 und Garrod*). Pinnipedia zeichnen sich durch die bedeutende Länge und das kleine Lumen des Darmcanales aus; das Caecum ist einfach und klein.

Hyracoidea. Der Dünndarm zeichnet sich durch das Vorkommen von etwa zwölf Aussackungen (9 mm im Diameter) seines Lumens aus, deren Oeffnungen dem Caecum zugewandt sind; dieselben werden nur von der Schleimhaut ohne Theilnahme der Muscularis gebildet, so dass sie äusserlich nicht hervortreten. Das Caecum (Taf. CXVIII, Fig. 3) ist sackförmig und ziemlich kurz, aber übertrifft die Capacität des Magens. Weiter distalwärts kommt am Colon ein paariges Caecum vor, an das bei den Vögeln erinnernd und wie bei diesen kopfwärts gerichtet, ein Gebilde, wie es bei keinem anderen Säuger wiedergefunden wird; Villi im Innern fehlen gänzlich, wodurch es sich von dem der Vögel unterscheidet; distalwärts vom paarigen Caecum ist das Colon stark erweitert. Da dieses Caecum denselben Bau wie das Colon besitzt, auch durch keine Klaffe von diesem geschieden ist, ist dasselbe nur als eine Erweiterung desselben zu betrachten (202).

Proboscidea (206, 560). Die Schleimhaut des ganzen Dünndarms erhebt sich zu queren, dendritischen, dicht stehenden Rugae (Valvulae conniventes?). Valvula ileo-caecalis ist nur durch den hervorragenden Rand des Dünndarms repräsentirt, welcher in das Colon als ein Ring hineintritt. Miall und Greenwood fanden bei El. indicus eine Anzahl Peyer'scher Haufen ähnlicher Gebilde. Caecum ist gross, conisch und ausgesackt mit drei Taeniae, welche sich eine Strecke auf das Colon fortsetzen.

Perissodactyla. Der Darmcanal ist kurz im Vergleich mit dem der Artiodactyla; aber die Kürze des Darmcanals und die Einfachheit des Magens wird compensirt durch die enorme Capacität des Caecums und des Dickdarms, beide mit Haustra versehen. Besonders deutlich ausgebildete Valvulae conniventes sind im Dünndarm von Rhinoceros sumatrensis (564) nachgewiesen worden; dieselben — über 1300 an der Zahl — sind vollkommen gleichartig und ragen $^1/_4$ Zoll (engl.) in das Darmlumen ein; einige sind vollständige Ringe; dreieckige oder cylindrische Papillen fehlen im ganzen Dünndarm. Bei Rhinoceros sondaicus (566) sind dagegen Papillen vorhanden, welche wohl als Differenzirungen der bei Rh. sumatrensis vorhandenen Valvulae conniventes aufzufassen sind; Rh. unicornis wie Rh. sondaicus, doch sind die Papillen beim ersteren länger. Beim Tapirus indicus sind Valvulae conniventes vorhanden, fehlen aber bei T. americanus (535); beim Pferde sind sie nur angedeutet. Bei allen ist der Dünndarm bei seinem Ursprunge aus dem Magen erweitert. Das Caecum des Pferdes hat eine Länge von $1—1^1/_4$ m und die Gestalt eines Kegels; ist ebenso wie das Colon mit vier Taeniae und mit Haustra ausgestattet; Valvula

*) Proceed. Zool. Soc. London 1878.

ileo-caecalis fehlt, wogegen eine Valvala caecocolica — von vorn her durch eine dicke Schleimhautfalte gebildet, die sich klappenartig vor die schlitzähnliche Colonöffnung legt, während von hinten her die Schleimhaut unregelmässige Falten bildet — vorhanden ist (Leisering u. Müller). Lage des Caecum und des Colon sind verschieden bei den verschiedenen Perissodactylen, sonst übereinstimmend, doch hat das Caecum bei Rhinoceros unicornis nur zwei, das Colon drei Taeniae (426) bei Rhinoceros sumatrensis haben beide drei Taeniae (Taf. CXVII, Fig. 6); bei Tapirus americanus hat das Caecum vier, bei T. indicus drei Taeniae (366, 535, 564, 566, 609).

Artiodactyla. Der Dünndarm ist in seinem Anfange mit einer Erweiterung — bei Camelus sackähnlich — versehen. „Der Darmcanal der Wiederkäuer bildet ein von einem gemeinschaftlichen Gekröse getragenes und zusammengehaltenes Darmconvolut, welches in der Bauchhöhle auf dem rechten Sack des Wanstes seine Lage hat und von dem grossen Netz bedeckt wird. Im ausgebreiteten Zustande stellt dieses Darmconvolut, mit Ausnahme des Anfangs- und Endtheils des Darms, bei unseren Hauswiederkäuern eine rundliche, platte Scheibe dar, deren Peripherie zum grössten Theil von dem Dünndarm eingenommen wird. Der Blinddarm und ein Theil des Grimmdarms (Colon) machen den noch fehlenden und am höchsten liegenden Theil der Begrenzung dieser Darmscheibe aus, während in dem Centrum derselben ein labyrinthisch verlaufender Grimmdarmtheil zu liegen kommt (Leisering u. Müller). — Valvulae conniventes, denen beim Menschen ähnlich, kommen bei den Wiederkäuern vor. — Besonders charakteristisch für die Wiederkäuer ist der das Labyrinth bildende Colontheil: dieser macht zunächst nach vorwärts verlaufende Windungen, schlägt sich in der Mitte um und kehrt in den Zwischenräumen, welche die concentrischen Windungen zwischen sich lassen, in ebenso vielen excentrischen Windungen zurück. Beim Schweine haben die Colonwindungen nicht die Form einer Scheibe wie bei den Wiederkäuern*), sondern eines an einem Ende abgerundeten Cylinders, von Spiralwindungen gebildet. Bei Porcus (557) liegen die vier Colonschleifen nicht im Spiral, sondern quer vor dem Dünndarm. Das verhältnissmässig kurze Colon bei Hippopotamus ist nicht in Spiralwindungen gelegt (557). — Nur bei Hippopotamus fehlt der Blinddarm; bei allen übrigen kommt ein einfacher Blinddarm, viel kleiner als bei Perissodactyla vor. Beim Schweine ist er verhältnissmässig weiter als bei den Wiederkäuern und mit Taeniae und Haustra versehen. Die complicirte Ausbildung des Magens bei Ruminantia, Hippopotamus und Dicotyles erklärt die Einfachheit und Kleinheit des Blind- und Enddarms, während bei der Perissodactyla der einfache Magen durch die grossen und complicirten Blind- und Enddärme compensirt wird.

*) Bei der Giraffe bilden die Spiralwindungen einen niedrigen schiefen Kegel (607).

Sirenia. Bei Halicore (426) ist die Schleimhaut des Duodenum netzförmig erhoben, während bei Manatus die Längsfalten vorwiegen; eigentliche Glandulae conniventes fehlen. Bei Manatus findet sich (wie auch bei Hippopotamus und der Giraffe) am Uebergange des Dünn- in den Dickdarm ein Schleimhautsack mit Peyer'schen Haufen. Caecum ist bei Halicore einfach und conisch. Bei Manatus (647) verhält sich die Ileocaecalklappe wie beim Menschen, das heisst: das Ileum mündet auf der Höhe einer grossen Plica sigmoidea mit einer schlitzförmigen Oeffnung. Am blinden Ende des Caecum finden sich ein Paar kleine, wie zwei Hörner abstehende Anhänge; sie münden in einen unteren unpaaren Caecalraum. Darauf folgt nach oben der weiteste Theil des Caecums, aus einer paarigen symmetrischen Ausbuchtung bestehend. Es folgt weiter nach oben nochmals ein oberer rundlicher unpaarer Sack, der durch eine scharf vorspringende Falte von dem grossen paarigen Raume abgesetzt ist. Dieser rundliche Sack verengt sich rasch um in das schmalcalibrige Colon überzugehen.

Cetacea (449). Die Verschiedenheit der Länge des Darmcanales innerhalb der Ordnung ist auffallend, da die Nahrung nicht sehr verschieden ist, auch dasselbe Thier nicht an eine Nahrung gebunden ist, weshalb die Vertheilung in Teutophagi und Ichthyophagi nicht zutrifft*). Das Verhältniss zwischen Körper- und Darmlänge variirt zwischen 1:3,46 und 1:15, oder — wenn eine Beobachtung von Burmeister an Pontoporia sich bestätigt — zwischen 1:3,46 und 1:32. Hyperoodon hat den kürzesten Darmcanal ebenso wie den einfachsten Magen (siehe oben pag. 1087), erinnert deshalb mehr als die übrigen Odontoceti an das Verhalten bei echten Carnivoren. Bei Odontoceti, ausgenommen Platanista (239), fehlt stets ein Blinddarm, während er bei Mystacoceti klein und einfach vorhanden ist. Das Duodenum fängt stets mit einer ansehnlichen Erweiterung an. Mit Ausnahme dieser Anschwellung, deren Schleimhaut glatt ist, ist der ganze übrige Theil des Darmcanals mit Längsfalten (bei Phocaena 4—6), welche ziemlich hoch und entweder zusammenhängend oder stellenweise unterbrochen sind, versehen; dies soll das Verhalten bei der Mehrzahl sein. Bei Platanista (239) und Globiocephalus (230) ist jedoch der Dünndarm mit Ausnahme seines Endabschnittes mit starken Valvulae conniventes versehen. Bei Hyperoodon (sowie bei den anderen Ziphiinae 539) und Balaenoptera boops (Eschricht) bildet die Schleimhaut fast des ganzen Darmes Säcke, welche wiederum kleinere Vertiefungen einschliessen.

Prosimiae. Bei den ausschliesslich von Pflanzennahrung lebenden Indrisinae ist das Colon sehr lang und nach Art der Wiederkäuer in eines Spirale gelegt; auch das Caecum ist sehr gross und im Anfangstheile ausgesucht. Bei der Mehrzahl der übrigen Prosimiae bildet das

*) Doch erklärt die Masse der Nahrung, welche aufgenommen werden muss, wohl zum Theil die grosse Länge des Darmcanales. Die Kürze desselben bei Hyperoodon wird durch die starke Faltenbildung (siehe unten) compensirt.

dem Colon transversum der Primates entsprechende Darmstück eine Falte*), wogegen die Colonlage bei Tarsius mit dem Verhalten bei den Primaten übereinstimmt; sowohl Caecum als Colon entbehren der Haustra, mit Ausnahme von Nycticebus, wo das Caecum im Anfangstheile ausgesackt ist, und Tarsius, bei dem der proximale Colontheil mit Haustra versehen ist. Bei einigen Lemurinae (Lemur varius) ist das Caecum sehr gross und spiralig gewunden (557). Das Caecum bei Otolicnus ist in Fig. 7, Taf. CXVII dargestellt.

Primates. Das Fehlen der Valvulae conniventes wird bei Mycetes Ateles, Pithecia, Cynocephalus (557), Brachyurus (561) und Hylobates (326) ausdrücklich angegeben; sie sind angetroffen beim Orang (drei Individuen), bei vier Individuen werden sie vermisst (554); auch beim Chimpanse ist ihr Vorkommen nicht constant; beim Gorilla fehlen sie nach Flower (557). Bei Macacus cynomolgus (nicht bei M. radiatus!) sind die grösseren Zotten des Jejunum mit kleinen secundären Zotten besetzt; das Epithel überzieht Haupt- und Nebenzotten continuirlich, das Bindegewebe der Mucosa und das centrale Lymphgefäss erstrecken sich in die Ramificationen (622). Den relativ und absolut längsten Darm unter dem Platyrrhini hat Brachyurus (561). Das Caecum der Platyrrhini ist einfach, nicht ausgesackt; nur bei Callithrix moloch ist ein Processus vermiformis vorhanden; bei C. gigot fehlt er (649); bei Mycetes ist das Caecum kurz aber sehr weit, bei Pithecia, Ateles und Cebus ist es viel länger, aber weniger weit und meist halbkreisförmig gekrümmt. Bei Cercopithecidae fehlt dem Caecum, welches relativ kürzer als bei Platyrrhini ist, ein Processus vermiformis; nur ausnahmsweise (Macacus silenus, Cynocephalus hamadryas) hat man den Processus angedeutet gefunden (557). Ausserdem hat man beim Fötus von Cercopithecus sabaeus einen gut entwickelten Proc. vermiformis gefunden, während beim erwachsenen Thiere nur ein Rudiment desselben vorhanden ist (251). Manchmal (Cercopithecus) ist das Caecum mit Haustra versehen. Bei allen Anthropomorpha ist ein Processus vermiformis vorhanden, und, wie Fick (554) hervorhebt, hat beim Orang das Caecumende mit dem Proc. vermiformis ganz die Gestalt wie beim menschlichen Neugeborenen, conisch, spitz in den Proc. vermiformis, der 16 cm lang ist, auslaufend (Taf. CXVII, Fig. 8). Dunker (251) ist zu dem Resultate gelangt, dass beim Gorilla und Hylobates der Processus vermiformis mit dem Alter zunimmt. — Das Colon zeigt in der Hauptsache dieselbe Anordnung (Col. ascendens, transversum und descendens) wie beim Menschen; doch kommen geringere Abweichungen vor, so bei Hapalidae, wo Col. ascendens und descendens relativ viel länger sind als Col. transversum sind, und eine Flexura sigmoidea fehlt; bei den altweltlichen Affen ist die Flexura meist viel grösser als beim Menschen, mehr

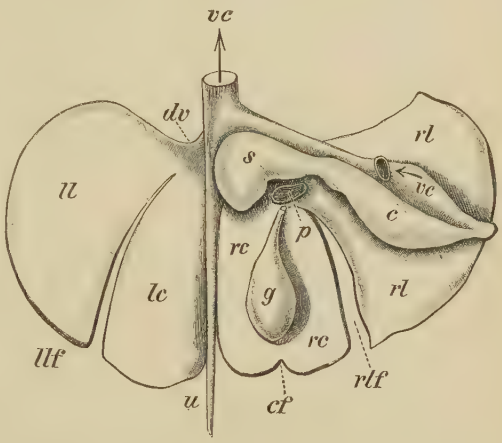
*) Auch bei Loris gracilis finde ich der Angabe Flower's (557) entgegen eine solche Faltenbildung, wenn auch die Falte viel kleiner ist als bei der Mehrzahl der übrigen Halbaffen.

mit dem Verhalten beim menschlichen Foetus übereinstimmend. Während bei Plathyrrhini höchstens Andeutungen von Haustra im proximalen Colontheile vorhanden, sind solche bei allen altweltlichen Affen gut ausgebildet. Bei Hylobates (326) sind im proximalen Theile des Colon ascendens vier Taeniae (statt der gewöhnlichen drei) vorhanden. Bei Anthropomorpha ist das Colon verhältnissmässig länger als beim Menschen.

Die Leber (Hepar).

Während Forscher wie Meckel und Cuvier Beschreibungen der Gestaltung der Leber bei einer grossen Anzahl Säuger geliefert, haben Duvernoy, Owen (426) und Rolleston sich in der Homologisirung der einzelnen Lappen unter Zuhülfenahme einer präciseren Terminologie versucht. Der bedeutendste bisherige Beitrag zum morphologischen Verständniss der Säugethierleber ist Flower (557) zu verdanken. Neuerdings hat Rex (625) ohne Rücksicht auf Flower's Arbeit den Gegenstand, von dem Verhalten der Verästelung der Pfortader ausgehend, bearbeitet.

Fig. 136.



Schema der Säugethierleber von der hinteren Fläche; der dorsale Rand ist auf der Figur nach oben gerichtet. *vc* Vena cava inferior. *p* Vena portae in die Fissura transversa eintretend. *u* Vena umbilicalis des Foetus, Ligamentum teres beim Erwachsenen, in der Fissura umbilicalis gelagert. *dv* Ductus venosus Arantii des Foetus. *llf* Fissura lateralis sinistra. *vlf* Fissura lateralis dextra. *cf* Fissura cystica. *ll* Lobus lateralis sinister. *lc* Lobus centralis sinister. *rc* Lobus centralis dexter. *rl* Lobus lateralis dexter. *s* Lobus Spigelii. *c* Lobus caudatus. *g* Gallenblase. (Nach Flower 557.)

Flower (557) betrachtet die Leber in am wenigsten differenzirten Zustande als durch die Vena umbilicalis in zwei Segmente getheilt, ein rechtes und ein linkes. Dieser Ausgangspunkt ist jedenfalls ein durchaus berechtigter, da er sowohl mit der Ontogenie als mit niederen Zuständen in Uebereinstimmung steht (Fig. 136). Wenn die genannten Segmente ungetheilt sind, werden sie als rechter und linker Lappen (Lobus), wenn sie getheilt sind, als rechtes und linkes Segment bezeichnet und der Name Lappen für die Unterabtheilungen reservirt. Die Furche, in welcher die Vena umbilicalis, aus welcher das Ligumentum teres beim erwachsenen Individuum hervorgeht, lagert, ist die Fissura umbilicalis; an der ovalen Leberfläche entspricht dieser Furche die Ansatzlinie des Ligamentum suspensorium hepatis. Die Fissuren, welche jedes Segment in dorso-

ventraler Richtung theilen, werden als rechte und linke laterale Fissur (*rlf* und *llf*) bezeichnet. Wenn sie — wie gewöhnlich der Fall ist — tiefer sind als die Furche der Vena umbilicalis (Fissura umbilicalis), ist die Leber dreigetheilt. Die beiden lateralen Furchen und die Fissura umbilicalis theilt dann das Organ in vier Hauptlappen, welche von links nach rechts als Lobus sinister lateralis (*ll*), sinister centralis (*lc*), dexter centralis (*rc*) und dexter lateralis (*rl*) bezeichnet werden. Das linke Lebersegment ist selten durch stärkeren Zerfall in weitere Unterabtheilungen complicirt. Dagegen bietet das rechte Segment einige Complicationen dar. Bei voller Ausbildung erreicht die laterale rechte Furche das Ende der Pfortader. Der rechte centrale Lappen erreicht deshalb mit seiner hintern (aboralen) Fläche nicht den dorsalen („attached" Flower) Leberrand, sondern ist hier stets durch die Pfortaderfurche begrenzt. Die Gallenblase ist, wenn vorhanden, stets an der hinteren Fläche dieses Lappens befestigt; manchmal ist sie so tief in das Parenchym eingesenkt, dass sie an der Vorderfläche der Leber sichtbar wird; manchmal ist die Vertiefung, welche die Gallenblase aufnimmt, bis zum freien (ventralen) Rande der Leber verlängert (Fissura cystica *cf*). Lobus lateralis dexter ist meist mehr zerklüftet als die übrigen: Vena cava inferior (*v c*) steht stets zu diesem in Beziehung; eine besondere, oftmals zungenförmig hervorragende Verlängerung dieses Lobus nach links zwischen Vena cava und der Pfortaderfurche wird als Lobus Spigelii (*s*) bezeichnet. Die Hauptmasse des Lob. lateralis dexter ist meist durch eine Furche in zwei Theile getheilt, wodurch der Lobus caudatus (*c*) markirt wird. Wenig ausgeprägt beim Menschen, ist er bei vielen Säugethieren stark ausgebildet: er steht durch einen Isthmus mit Lob. Spigelii in Verbindung und hat immer Beziehungen zur Vena cava inferior; sein Ende ist meist zugespitzt; seine hintere Fläche ist concav zur Aufnahme der rechten Niere*).

Bevor wir den Bau der Leber bei den verschiedenen Säugern besprechen, geben wir eine Uebersicht derjenigen Säugethiere, bei welchen die Gallenblase fehlt:

Edentata: Bradypus tridactylus.

Glires: Sciurus maximus; Pteromys; Pedetes; Mus alliarius, agrarius, minutus, decumanus, musculus, sylvaticus, rattus; Cricetus frumentarius, accedula, phaeus, arenarius; Myodes, Lophiomys; Georhychus; Pedetes; Loncheres; Echinomys; Erethizon; Cercolabes.

Carnivora: Paradoxurus larvatus; Nandinia; Arctictis.

Ungulata: Hyrax; Elephas; Tapirus; Rhinoceros; Equus; Dicotyles; Cervidae mit Ausnahme von Moschus; Camelopardalis**); Camelidae; Cephalophus.

*) Bezüglich des feineren Baues der Leber bei einzelnen Säugethieren sei auf die Arbeit von Braus (541) verwiesen.

**) Owen (426) hat bei einem Exemplare der Giraffe eine doppelte Gallenblase gefunden.

Sirenia: Rhytina Stelleri.

Cetacea: Alle.

Eine Gesetzmässigkeit in Bezug auf den Mangel der Gallenblase oder Beziehungen zwischen diesem Mangel und dem Bau der übrigen Verdauungsorgane hat sich bisher nicht nachweisen lassen. Auch ein Ersatz für den Mangel der Gallenblase ist nicht entdeckt worden. Als solcher ist allerdings das Diverticulum Vateri, eine manchmal gefächerte Erweiterung des Duct. hepaticus kurz vor seiner Ausmündung, gedeutet werden. Beim Elefanten soll ausserdem eine ampullenförmige mächtige Erweiterung des Duct. hepaticus vor dem Div. Vateri vorhanden sein. Ampullen im Bereiche des Duct. hepaticus sind auch beim Kamele gefunden.

Monotremata. Die Leber ist vollkommen Säugethierartig und übereinstimmend bei Echidna und Ornithorhynchus, nur ist Lob. caudatus beim letzteren spitziger. Die lateralen Lappen sind durch tiefe Furchen von den centralen getrennt. Eine kurze Fissura umbilicalis ist vorhanden; Ligamentum teres fehlt hier und bei Marsupialia. Ductus choledochus mündet bei E. in den Dünndarm mehr als einen Zoll (engl.) vom Pylorus entfernt; bei Orn. münden Duct. choledochus und pancreaticus vereinigt aus.

Bei Marsupialia ist die Leber am grössten beim Wombat und bei Dasyurus, am kleinsten bei den Känguruhs, wo sie ganz auf die rechte Körperhälfte beschränkt ist. — Bei Didelphys ist das Ligamentum suspensorium hepatis sehr schwach und erreicht nicht den freien Leberrand. Die Fissurae laterales sind sehr tief; Lobus later. sinister ist grösser als Lobus later. dexter. Die Gallenblase tritt an der vorderen Leberfläche hervor. Lobus Spigelii wenig hervortretend. — Trichosurus zeichnet sich durch die gewaltige Grösse des Lob. centralis dexter aus, welcher fast so gross wie der ganze Rest des Organs ist. — Bei Phascolarctus (426) ist die hintere Leberfläche in 30—40 Lobuli gespalten.

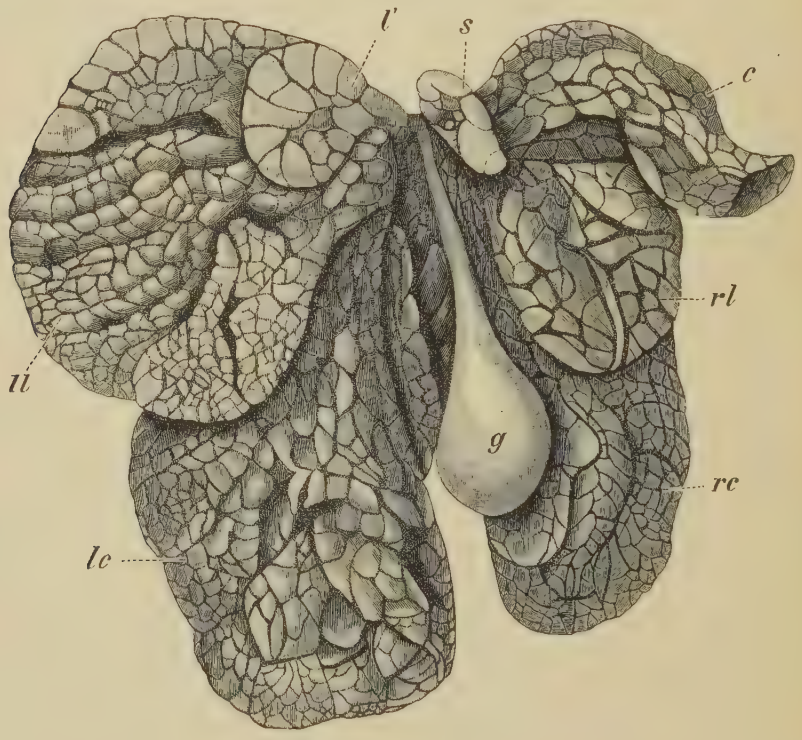
Edentata. Mit Ausnahme der Faulthiere ist die Leber gross, bedeckt die concave Fläche des Zwerchfelles fast ganz und ist bei Orycteropus in drei, bei Manis tricuspis und Myrmecophagidae in vier, bei Tatusia peba und Xenurus unicinctus in fünf Lappen gespalten (145). Die wie bei allen Pflanzenfressern kleine Leber der Bradypodidae weist bei den beiden Gattungen starke Differenzen auf. Bei Choloepus ist sie schmal und lang, bei Bradypus in der Quere entwickelt; Ligamentum teres durchbohrt bei Ch. die glatte Vorderfläche, um zur Fossa transversa zu gelangen, bei Br. verhält es sich wie gewöhnlich; Lob. Spigelii ist bei Ch. gewaltig entwickelt, bei Br. relativ klein; wie erwähnt, fehlt die Gallenblase bei Br., während sie bei Ch. vorhanden ist.

Chiroptera (626) Bei Megachiroptera ist die Leber durch die geringe Ausbildung des Lob. Spigelii und bei manchen Gattungen auch durch die starke Entwickelung des Lob. caudatus ausgezeichnet, während sie

dagegen bei Microchiroptera Lob. Spigelii stark, Lob. caudatus schwach oder gar nicht ausgebildet ist. Die Gallenblase ist in der Fissura lateralis dextra belegen, ausser bei Rhinolophidae, wo sie in Fissura umbilicalis liegt.

Glires. Nach Flower ist die Leber in gewöhnlicher Weise abgetheilt: zwei centrale, zwei laterale, Lob. Spigelii und caudatus. Von

Fig. 137.



Capromys pilorides. Leber von der hinteren Fläche Bezeichnung wie in Fig. 136. (Nach Dobson 159.)

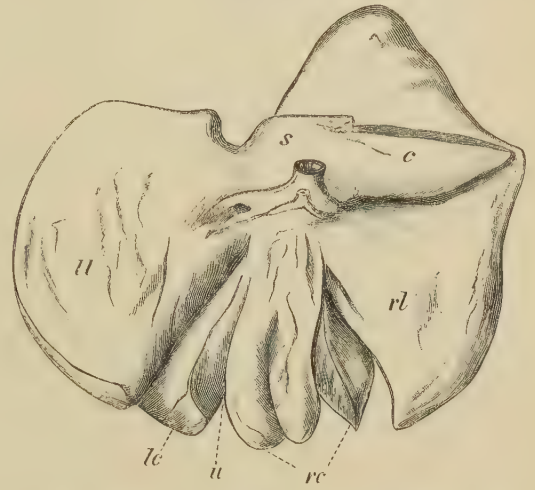
allen anderen Säugethieren, auch von seinen Gattungsgenossen unterscheidet sich Capromys pilorides durch den Zerfall der Hauptlappen in zahlreiche kleine Läppchen (Textfig. 137).

Carnivora. Bezüglich detaillirter Angaben betreffs Felidae, Viverridae und Ursidae sei auf Mivart's Arbeiten No. 598, sowie in Proceed. Zool. Soc. London 1885 (pag. 340) verwiesen. Man hat beobachtet, dass die Leber der domesticirten Hausthiere grösser ist als die der entsprechenden wild lebenden Formen (426). — Die Leber der Pinnipedia ist wie bei Fissipedia gebaut, doch sind die Lappen durch eine grössere oder geringere Anzahl Furchen ausgezeichnet; diese Zerklüftung ist bei Otaria am stärksten ausgesprochen.

Proboscidea (560). Die Leber besteht aus drei Lappen: Lobus dester lateralis, Lob. centralis (sehr klein bei Eleph. indicus) und Lobus sinister lateralis.

Ungulata. Mit Benutzung der Flower'schen Terminologie verhält sich die Leber beim Pferde folgendermaassen (Textfig. 138): durch die Fissura umbilicalis ist sie ziemlich genau in zwei gleiche Segmente getheilt; jedes Segment ist wiederum durch laterale Spalten, welche nicht ganz bis zum dorsalen Rande reichen, abgetheilt. Von den centralen Lappen ist der rechte der grössere mit zwei Spalten, welche den freien Rand in Lobuli theilen und welche nicht immer so ausgebildet sind wie in der hier gegebenen Abbildung, welche einem Foetus entnommen ist. Lob. Spigelii ist sehr undeutlich begrenzt, nur schwach vom Lob. sinister lateralis geschieden, da der Ductus venosus im Leberparenchym eingebettet ist und somit keine Furche hervorruft. Lob. caudatus dagegen — manchmal mit Lob. Spigelii beim Menschen verwechselt — ist gut differenzirt, zungenförmig. — Bei allen Wiederkäuern ist die Leber kleiner als bei Perissodactyla und auf die rechte Regio hypo- et epigastrica beschränkt (426). Ligamentum teres und suspensorium hepatis fehlen bei Schaf, Ziege, Rind und nach Flower den meisten Hufthieren; nur jüngere Thiere besitzen ersteres. Uebrigens variiren die Angaben: Leisering und Müller finden beim Schwein ein Lig. teres, Flower vermisst es; bei etwa halbjährigen Schweinen ist es jedoch vorhanden, wovon ich mich überzeugt habe. — Bei den Antilopen Adenota Kob und Tragelaphus gratus liegt die Leber, anstatt wie gewöhnlich transversell, parallel zur Längsachse des Körpers und ganz auf der rechten Körperseite*). — Ueber die Leberform verschiedener Wiederkäuer verweise ich auf Garrod's Mittheilungen in Proceed. Soc. London 1877.

Fig. 138.



Equus caballus. Leber von der hinteren Fläche. Bezeichnung wie Fig. 136. (Nach Flower 557.)

Cetacea**). Die Leber ist sehr einfach gebaut: nur zwei Lappen sind vorhanden.

*) Neuville, Bulletin du Muséum d'Histoire Nat. Année 1897.

**) Anhangsweise zu der oben pag. 1052 gemachten Angabe über Speicheldrüsen der Cetacea mag hier erwähnt werden, dass bei Globiocephalus, Grampus und Lagenorhynchus sowohl eine Parotis als Submaxillaris nachgewiesen sind (230).

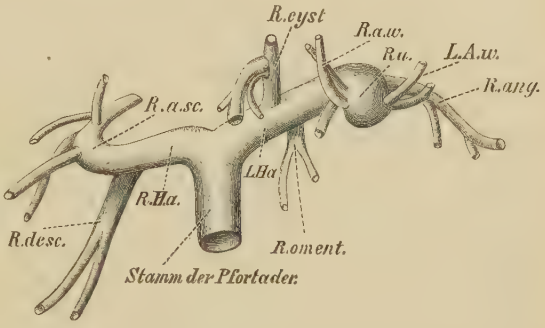
Prosimiae. Als eigenthümlich für Lichonotus wird angegeben (557), dass Lob. caudatus entweder rückgebildet oder mit Lob. dexter lateralis verwachsen ist; letzteres ist bei Tarsius der Fall. Die Leber von Arctocebus (Huxley, Proceed. Zool. Soc. London 1864) ist durch die weiten Furchen und den dadurch bedingten Zerfall in Lappen charakterisirt. Bei Tarsius (249) ist Lob. sinist. lateralis grösser als die übrigen Theile der Leber zusammen und sehr dünn; Fissura umbilicalis fehlt. Die Gallenblase ist gross und D. cysticus geht bei Hapalemur (362), Microcebus, Propithecus und mehreren Lemur-Arten von dem Ende der Gallenblase ab, welches gegen den freien Leberrand gerichtet ist; Fundus der Gallenblase ist dagegen gegen den verwachsenen Rand gerichtet, so dass die Lage derselben dem gewöhnlichen Verhalten entgegengesetzt ist.

Primates. Bei Hapale zeichnet sich die Leber durch die Grösse der lateralen Lappen im Verhältniss zu den centralen aus. Die Platyrrhini unterscheiden sich von den Catarrhini durch die grössere Tiefe der lateralen Furchen und durch die bedeutendere Grösse des Lobus caudatus. Die Leber des Chimpanse, Orang und Hylobates stimmt mit der der menschlichen besser als mit derjenigen der niederen Affen überein; die Leber des Chimpanse unterscheidet sich von der des Menschen vornehmlich dadurch, dass beim ersteren Lob. caudatus als ein pyramidaler, fast gänzlich von der Hinterfläche des rechten Lappens getrennter Körper entwickelt ist; beim Orang und Gibbon ist das Vorkommen dieses Lappens individuellen Variationen unterworfen. Das Vorhandensein von zwei starken lateralen Fissuren unterscheidet die Leber des Gorilla von derjenigen der übrigen Anthropomorpha sowie des Menschen und nähert sie derjenigen der niederen Primaten.

Aus Rex' Arbeit (625) mögen noch folgende Bemerkungen hier Erwähnung finden. Es sind immer bestimmte Abschnitte der Leber, welche in Form des Lappens Selbständigkeit erlangen, mit anderen Worten: es kehren nur immer dieselben Lappen wieder. Rex erkennt in der Pfortader dasjenige Gebilde, welches bei dem Aufbau der Leber die leitende Rolle spielt. Bestimmt und bei allen untersuchten Säugern wiederkehrend fand er immer wieder dieselben Aeste und strenge Beziehungen derselben zu den einzelnen Abschnitten des Organs, welche jedem einzelnen Aste sein besonderes individuelles Gepräge verleihen und ihn so auszeichnen. Dem stets wiederkehrenden Typus des Portalbaumes (= Verästelung der Pfortader im Bereiche der Leber) legt sich das System der Gallenwege überall geschmeidig an. Die Gallenblase betrachtet Rex als einen der äusseren Gestaltung nach allerdings gewaltig modificirten Gallengang, der nur an bestimmte Lagebeziehungen zu einem bestimmten Abschnitte der Leber gebunden erscheint. Gingen die Beziehungen dieses modificirten Gallenganges zum Parenchym als galleabführendes Organ verloren, so liegt uns der Typus vor, welcher uns das Organ des Menschen und einiger Säugethiere repräsentirt; wo

nicht, so finden wir die sonst schwer verständlichen Beziehungen der Gallenblase und ihres Ganges zur Gallengangsverästelung bei so vielen Säugern und das Auftreten der D. hepatocystici vor. — Bezüglich der ersten Verzweigung des Portalbaumes sei nach Rex hier Folgendes hervorgehoben (Textfig. 139). Der Pfortaderstamm theilt sich in einen rechten und einen linken Hauptast. Der linke Hauptast zeigt stets das Bild eines an seinem ventralen Ende blind geschlossenen Rohres (deshalb Recessus umbilicalis); seinem ventralen Endstücke haftet das Lig. teres an. Die Astabgabe vom linken Hauptaste erfolgt von dessen ventraler und dorsaler Wandung, diejenige des Recessus umbilicalis von dessen lateraler Wandung. Der rechte Hauptast zerfällt bald nach seinem Ursprunge in zwei oder drei starke Aeste und zeigt in der Abgabe dieser Aeste das typische Bild einer sich verästelnden Arterie. Mit Ausnahme des Ramus cysticus, welcher bald vom rechten und bald vom linken Hauptaste entspringt, erfolgt die Abgabe der einzelnen Aeste meist in typisch gleicher Weise.

Fig. 139.



Schema des Portalbaumes der Säuger. *R.H.a* rechter Hauptast. *R.a.sc.* Ramus ascendens. *R.desc.* Ram. descendens. *LHa* linker Hauptast. *R.cyst* R. cysticus. *Ru.* Recessus umbilicalis. *R.a.w.* rechtes, *L.a.w.* linkes Astwerk des Recessus umbilicalis. *R.oment.* Ramus omentalis. *R.ang.* Ramus angularis. (Nach Rex 625.)

Die Verlaufsrichtung der Hauptbahn ist, wie bereits Roux hervorgehoben, eine bogenförmige, bedingt durch Abgabe der meisten Aeste auf derselben Seite des Stammes. So stellt der rechte Hauptast eine mit ihrer Convexität nach aussen gerichtete, im Bogen verlaufende Hauptbahn dar, deren innere Wandung von der Abgabe grösserer und meist auch kleinerer Aeste befreit ist. Dieser Gefässbogen umkreist bald enger, bald weiter den Stamm der Hohlader, ja er kann demselben unmittelbar angelagert sein, denselben gleichsam umschlingend. In der gelappten Leber ist sein Verästelungsgebiet der rechte obere Lappen. Ausserdem versorgt der rechte Hauptast den rechten unteren Lappen durch nach aussen und unten absteigende Bahnen; ist dieses Stromgebiet, wie dies meist der Fall ist, durch einen einzigen starken Art repräsentirt, so wird dieser als Ramus descendens (*R.desc.*) bezeichnet. Der linke Hauptast ist meist dem rechten an Länge weit überlegen; sein Verästelungsgebiet liegt in dem linksseitigen Abschnitt der Pforte; es wird durch eine Hauptbahn, den Ram. cysticus (*R.cyst.*), versorgt. Entstammt der R. cysticus jedoch dem rechten Hauptaste, so fällt dem linken Hauptaste

blos das dorsale Gebiet und vorzüglich der Lobus „omentalis“ (= L. Spigelii beim Menschen) zur Versorgung anheim. Das Astwerk des Recessus umbilicalis wird in ein rechtsseitiges und ein linksseitiges geschieden; das Gebiet des letzteren ist das bei Weitem mächtigere; das rechtsseitige Astwerk versorgt jenen Abschnitt des mittleren Lappens, welcher links von der Fossa cystica zu liegen kommt. Das linksseitige Astwerk versorgt den links von der Längsfurche der Leber gelagerten Abschnitt (bei ungelappten Organen den linken Lappen der Autoren). Dieses Gebiet findet man bei den meisten gelappten Organen in zwei über einander liegende Abschnitte geschieden, und dementsprechend lässt sich auch das linke Astgefolge in zwei Abschnitte gliedern, einem ventralen und einem dorsalen. Der letztere wird constant durch einen mächtigen Ast, durch eine der distalen Fläche ihres Lappens eingelagerte Hauptbahn dargestellt, welche der linken Seite des Wurzelstückes des Rec. umbilicalis entstammt und als Ramus angularis (*R.ang.*) bezeichnet wird. — Bei der Vertheilung der Mächtigkeit des Parenchyms der Leber spielt die Ursprungsstätte des Ram. cysticus eine hervorragende Rolle. So vermag uns der Ursprung des Ram. cysticus vom rechten Hauptaste beim Menschen die Verlagerung der Mächtigkeit desselben nach dem rechtsseitigen Abschnitte desselben zu erklären, indem mit dem R. cysticus auch dessen Verästelungsgebiet sich rechterseits gelagert findet. Der Ursprung des R. cysticus von der Mitte des relativ sehr langen linken Hauptastes bedingt die gleichmässige Vertheilung der Mächtigkeit der Carnivorenleber, während endlich die Verrückung der Ursprungsstätte auf die linke Hälfte des langen linken Hauptastes beim Kaninchen nicht wenig zur räumlichen Trennung der beiden Leberabschnitte beigetragen haben mag. Ein anderes Moment, das auf die äusseren Formverhältnisse der Leber Einfluss hat, ist die nur geringe Entwickelung einer einzelnen Hauptbahn. Ein dritter Factor, welcher ebenfalls von Bedeutung ist, ist die Anpassungsfähigkeit der Leber an ihre Nachbarschaft, in erster Linie an den Magen. — Die Gallenwege haben eine viel weniger durchsichtige Anordnung als die Pfortader. Die grossen Gallengangstämme haben dagegen eine gewisse Constanz. Dem Ausführungsgang der Leber wird der Name Ductus hepaticus beigelegt; die der Anthropotomie entlehnte Bezeichnung D. choledochus, als aus einer Vereinigung des D. hepaticus und cysticus hervorgegangen, ist nur für eine kleine Zahl von Säugern verwendbar. D. hepaticus theilt sich in drei Stammgänge: der rechte speist das Verästelungsgebiet der Rami arcuatus, descendens und omentalis, der mittlere das des R. cysticus und der linke das der R. umbilicalis und omentalis der Pfortader. Bezüglich der Einzelheiten der von den Stammgängen eingeschlagenen Wege, sowie der Beziehungen der Venae portae muss auf das Original (625) verwiesen werden.

Bauchspeicheldrüse (Pancreas).

Nach den Untersuchungen von Stors*) an Schafsembryonen entsteht — entgegen der älteren Auffassung von der Entstehung des Pancreas als einer Ausstülpung von der dorsalen Wand des Duodenums — die erste Pancreasanlage in Form zweier hohler seitlicher Ausbuchtungen nahe dem dorsalen Winkel des primitiven Duodenums (ein Darmabschnitt, von welchem nur ein kleiner Theil zum bleibenden Duodenum sich umgestaltet); ventral von dieser Pancreasanlage liegt jener Theil des primitiven Duodenums, welcher sich im Laufe der Entwickelung zum definitiven Duodenum schliesst. Dieser Partie folgt ventral eine weitere Ausbuchtung, aus welcher ausser Ductus hepaticus, choledochus, cysticus und Gallenblase auch Ductus Wirsungianus (pancreaticus) hervorgeht. Bei etwas älteren Embryonen tritt neben der erwähnten dorsalen Pancreasanlage eine ebenfalls paarige, aber ventrale Pancreasanlage auf. Indess beginnt das dorsale Pancreas in caudo-cranialer Richtung sich vom secundären Duodenum zu isoliren. Dieser Abtrennungsprocess lässt nur auf einer ganz kurzen Strecke die Communication zwischen Drüsenlumen und Darm bleibend fortbestehen, und glaubt Stors den dadurch gebildeten Ausführungsgang der Drüse mit dem Ductus Santorini (pancreaticus accessorius) hominis identificiren zu dürfen. — Auch die ventrale Pancreasanlage isolirt sich bald in caudo-cranialer Richtung bis zum cranialen Ende der Drüsenanlage, woselbst das Lumen des ventralen Pancreas, des Ductus choledochus und des secundären Duodenums in Communication bleiben (gemeinsame Einmündung des Ductus Wirsungianus und choledochus in das Duodenum). Später verengt sich das Lumen des (anfangs grösseren) Ausführungsganges der ursprünglich dorsalen Drüse (Duct. Santorini) im Vergleich zu dem ursprünglich ventralen (Duct. Wirsungianus) sehr rasch und ist beim 7 cm langen Fötus schon obliterirt. Bei 9 cm langen Föten ist nur mehr Duct. Wirsungianus aufzufinden, womit der definitive Zustand beim Schafe erreicht ist, dessen Pancreas nur diesen einen Ausführungsgang besitzt. In seltenen Fällen ist bei erwachsenen Thieren neben dem grossen, gemeinsam mit Duct. choledochus mündenden Ausführungsgang noch ein kleiner, gesondert einmündender vorhanden, was sich somit als ein Stehenbleiben auf einer jüngeren Entwickelungsstufe erklärt. Bei Pferd und Hund (siehe unten) dagegen öffnet sich die Drüse mit beiden Ausführungsgängen in das Duodenum, ein Zustand, welcher nach den mitgetheilten embryologischen Thatsachen als der ursprünglichere anzusehen ist. Eine dritte Combination endlich findet sich beim Rind und Schwein, wo nur ein einziger, aber gesondert und entfernt vom D. choledochus mündender Ausführungsgang vorhanden ist; hier hat sich nach den vorstehenden Untersuchungen zu urtheilen wahrscheinlich D. Wirsungianus zurückgebildet. Die durch diese Untersuchungen aufgedeckten Thatsachen sind

*) Anatomischer Anzeiger. Jahrgang VI. 1891.

also deshalb von morphologischer Bedeutung, als durch sie die verschiedene Anordnung der Ausführungsgänge bei verschiedenen Thierformen ihre nächste Begründung findet. Die Möglichkeit des Zustandekommens der Rückbildung des einen oder anderen Ausführungsganges erklärt sich einfach aus der Thatsache, dass, wo zwei Ausführungsgänge vorhanden, stets Anastomosen derselben nachweisbar sind, so dass Rückbildungen des proximalen Theiles des einen oder anderen Ausführungsganges unbeschadet der Function der Drüse stattfinden können.

Die Formunterschiede in diesem Organe, welche wir bei verschiedenen Säugethieren finden, scheinen morphologisch von untergeordneter Bedeutung zu sein. Man kann zwei Extreme unterscheiden, von denen das eine von einem compacten Gebilde, wie wir es vom Menschen kennen, das andere von einem Organe von traubigem Habitus mit getrennten Drüsenläppchen, wie es bei den Nagern auftritt, repräsentirt wird. Zwischen diesen beiden Extremen kommen zahlreiche Uebergänge vor. Wir beschränken uns auf einige kurze Bemerkungen über das Verhalten der Bauchspeicheldrüse bei den verschiedenen Ordnungen.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus ist Pancreas dünn, etwas verzweigt; der linke und grössere Theil erstreckt sich seitwärts vom linken Lappen der Milz. Bei Echidna ist die Drüse compacter. Bei Ornithorhynchus mündet Ductus pancreaticus in Duct. choledochus, bei Echidna münden die Gänge getrennt.

Marsupialia. Gross, mit langen Lappen; liegt zum grössten Theile dorsalwärts vom Magen und reicht vom Duodenum zur Milz. Duct. pancreaticus verbindet sich mit Duct. choledochus.

Edentata. Die Bauchspeicheldrüse ist compact. D. pancreaticus mündet bald gesondert (Ameisenfresser, Manis nach Meckel), bald mit D. choledochus vereinigt (Aï, Dasypodidae, Manis nach Rapp). Bei Orycteropus (557) kommen zwei D. pancreatici vor, von denen der eine mit D. choledochus vereinigt ist, der zweite weiter distalwärts ausmündet.

Chiroptera (226). Ist compact bei Megachiroptera, diffus bei Microchiroptera; die fruchtessenden Stenodermata nehmen eine vermittelnde Stellung ein. Die Drüse ist stets in zwei Hauptlappen getheilt, von denen der eine dorsalwärts vom Magen, der andere nahe der Wurzel des Mesenteriums gelegen ist. D. pancreaticus mündet in D. choledochus ein.

Glires zeichnen sich durch die reich verzweigte, diffuse Speicheldrüse aus. Charakteristisch für diese Thiere ist ferner, dass die Einmündung des D. pancreaticus in den Darm sehr weit distalwärts vom Pylorus erfolgt, so beim Kaninchen etwa 40 cm, beim Biber 53 cm vom Pylorus entfernt.

Carnivora. Das Pancreas nimmt eine schärfer umschriebene und compactere Form an, als bei den oben erwähnten, und lässt zwei Schenkel, einen linken und einen rechten („splenic and duodorsal divisions“ Owen's) erkennen. Beim Hunde sind zwei Ausführungsgänge vorhanden, welche das Pancreas in der Längsrichtung durchsetzen; der vom linken Schenkel

kommende mündet mit dem Duct. choledochus in das Duodenum, der vom rechten Schenkel stammende 3—5 cm distal davon; beide Gänge stehen in der Drüse mit einander in Communication. Bei der Hauskatze verhalten sich die Gänge nach Mivart (175) ebenso, während Leisering und Müller nur einen, in D. choledochus einmündenden gefunden haben.

Ungulata. Die Drüse besteht aus zwei Lappen. Beim Pferde kommen zwei Ausführungsgänge vor, von denen der grössere, wie der Lebergallengang, in das Vater'sche Divertikel ausmündet; der kleinere mündet an der entgegengesetzten Wand des Duodenums; ähnlich ist das Verhalten bei Rhinoceros und Tapirus (426). Auch bei Hyrax sind zwei Ausführungsgänge vorhanden (557). Beim Rinde mündet der einzige Ausführungsgang 80—90 cm vom Pylorus entfernt aus; manchmal soll ausserdem ein zweiter in den D. choledochus münden. Beim Schaf und der Ziege verbindet sich der einzige Ausführungsgang mit dem D. choledochus. Beim Schweine mündet der einzige Ausführungsgang 12—20 cm hinter der Mündungsstelle des D. choledochus (Leisering und Müller).

Sirenia. Der Ausführungsgang des compacten Pancreas mündet bei Manatus (221) in der Nähe des Pylorus aus; bei Halicore (426) mündet er zusammen mit dem D. choledochus aus.

Prosimiae. Bei Propithecus (244) mündet der Ausführungsgang weit distal vom D. choledochus aus.

Primates. Bei Cebus, Pithecia, Cynocephalus, Troglodytes stimmt das Pancreas nahe mit dem menschlichen überein, doch kommt bei dem von Gratiolet (284) untersuchten Chimpanse ausser dem gewöhnlichen Ausführungsgang noch einer vor, der direct in das Duodenum mündet (557).

In Bezug auf die Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmcanal der Säugethiere muss auf die Arbeit von Klaatsch (582) verwiesen werden, da die Darstellung dieser Befunde auszugsweise und ohne eine grössere Anzahl Abbildungen kaum les- und fassbar wird.

Athmungsorgane.

Literatur.

(Vergleiche die Bemerkung pag. 649.)

(653) **Aeby, Ch.**: Der Bronchialbaum der Säugethiere und des Menschen. Leipzig. 1880.

(654) **Albrecht, H.**: Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Säugethierkehlkopfes. Sitzungsb. d. Akad. d. Wiss. Wien. Jahrg. 33. 1896.

(655) **Antonini, A.**: Il muscolo io-epiglottico in alcuni Mammiferi domestici e nell' Uomo. Monitore Zool. Ital. Anno 8. 1897.

(656) **Beauregard, H.** et **Boulart**: Recherches sur le larynx et la trachée des Balaenides. Journal de l'Anatomie et de la Phys. Paris. Bd. 18.

(657) **Berkley, H. J.**: The intrinsic pulmonary Nerves in Mammalia. John Hopkins Hospitals Reports. Bd. 5. 1895.

(658) **Cuvier, G.**: Leçons d'anatomie comparée. Bd. 7. Paris. 1840.

(659) **Deniker, J.** et **Boulart, R.**: Sur divers points de l'anatomie de l'Orang-Outan. Compt. Rend. Paris. Bd. 119. 1894.

(660) —— Note sur les sacs laryngiens des singes anthropomorphes. Journal de l'Anatomie et de la Phys. Paris. 22. Année. 1886.

(661) **Dubois, E.**: Zur Morphologie des Larynx. Anatomischer Anzeiger. Jahrg. I. 1886.

(662) —— Ueber den Larynx der Cetaceen. In: M. Weber, Studien über Säugethiere (siehe No. 449).

(663) **Frankenhäuser, C.**: Untersuchungen über den Bau der Tracheo-Bronchial-Schleimhaut. Diss. inaug. Dorpat. Petersburg. 1879. (Citirt nach: Zoologischer Jahresbericht.)

(664) **Fürbringer, M.**: Beiträge zur Kenntniss der Kehlkopfmusculatur. Jena. 1875. (Enthält ein umfassendes Verzeichniss der älteren Literatur über den Kehlkopf und dessen Musculatur.)

(665) **Giacomini, C.**: La plica seminularis et le larynx chez les Singes anthropomorphes. Archives Ital. Biol. Bd. 27. 1897.

(666) **Göppert, E.**: Ueber die Herkunft des Wrisberg'schen Knorpels. Morphol. Jahrb. Bd. 21. 1894.

(667) **Hardvillïer, A. de**: Les bronches éparterielles chez les Mammifères et specialement chez l'homme. C. R. de l'Acad. d. scienc. Paris. Vol. 125. 1897.

(668) —— Développement et homologation des bronches principales chez les Mammifères. Thése en doctorat. Lille. 1897.

(669) **Hasse, C.**: Bemerkungen über die Athmung und den Bau der Lungen und über die Form des Brustkorbes bei dem Menschen und bei den Säugethieren. Archiv f. Anatomie und Entwickelungsgesch. 1893.

(670) **Henle, J.**: Vergleichend-anatomische Beschreibung des Kehlkopfes mit besonderer Berücksichtigung der Reptilien. Leipzig. 1839.

(671) **Howes, G. B.**: On some points in the anatomy of Porpoise (Phocaena communis). Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 14.

(672) **Jolyet, F.**: Recherches sur la respiration des Cétacés. Arch. Phys. Paris. 25. Année. 1893.

(672b) **Kallius, E.**: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Kehlkopfes. Anatomische Hefte. Bd. 9. 1897. (Citirt nach: Zoologischer Jahresbericht.)

(673) **Kohlbrugge, J. H. F.**: Der Larynx und die Stimmbildung der Quadrumana. Nat. Tijd. Nederl. Indië. Batavia. Bd. 55. 1896.

(674) **Körner, O.**: Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Kehlkopfes der Säugethiere und des Menschen. Abhandl. d. Senckenberg. Gesellsch. Frankfurt a. M. Bd. 13. 1883.

(675) —— Weitere Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Kehlkopfes. Ibidem. 1884.

(676) **Mojsisovicz, A. v.**: Nachträge zur Anatomie von Loxodon africanus. Mittheil. d. naturwiss. Vereins zu Graz. 1883.

(677) **Müller, O.**: Untersuchungen über die Veränderungen, welche die Respirationsorgane der Säugethiere durch die Anpassung an das Leben im Wasser erlitten haben. Jen. Zeitschr. f. Naturw. 1897.

(678) **Narath, A.**: Vergleichende Anatomie des Bronchialbaumes. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. auf der VI. Versammlung in Wien. 1892.

(679) —— Die Entwickelung der Lunge von Echidna aculeata. Denkschr. Med. Naturw. Gesellsch. Jena. Bd. 5. 1896.

(680) **Robinson, A.**: Observations on the earlier stages in the development of the lungs of Rats and Mice. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 23. 1889.

(681) **Ruge, G.**: Anatomisches über den Rumpf der Hylobatiden. In: Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch-Ost-Indien von M. Weber. Bd. 1. Leiden. 1870.

(682) —— Der Verkürzungsprocess am Rumpfe der Halbaffen. Morpholog. Jahrbuch. Bd. 18. 1892.

(683) —— Die Grenzlinien der Pleurasäcke und die Lagerung des Herzens bei Primaten, insbesondere bei den Anthropoiden. Ibidem. Bd. 19. 1892.

(684) **Schulze, F. E.**: Die Lungen. In Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig. 1871.

(685) **Scott, J. H.** and **Parker, T. J.**: On a specimen of Ziphius recently obtained near Dunedin. Transact. Zool. Soc. London. Bd. 12. 1889.

(686) **Simanowsky, N.**: Beiträge zur Anatomie des Kehlkopfes. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 22. 1883.

(687) **Stieda, L.**: Einiges über Bau und Entwickelung der Säugethierlunge. Zeitschr. f. wissenschaft. Zoologie. Bd. 30. Suppl. 1878.

(688) **Stuart, T. P. A.**: On the Mechanisme of the Closure of the Larynx. Proceed. Royal Soc. London. Bd. 50. 1892. (Citirt nach: Zoologischer Jahresbericht.)

(689) **Sutton, J. B.**: On the nature of ligaments. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 23. 1889.

(690) **Symington, J.**: The Larynx in Marsupials. The Dublin Journal. Vol. 105. 1878.

(691) **Tanja, T.**: Ueber die Grenzen der Pleurahöhlen bei den Primaten und bei einigen Säugethieren. Morphol. Jahrbuch. Bd. 17. 1891.

(692) **Thompson, d'Arcy, W.**: On the Cetacean Larynx. Studies from the Museum of Zoology in University College Dundee 1889.

(693) **Turner, W.**: Report on the Seals collected during the Voyage of H. M. S. Challenger in the years 1873—76. In: Report of the Scient. Results of Challenger. Bd. 26. 1888.

(694) **Walker, M.**: On the larynx and hyoid of Monotremata. Studies from the Museum of Zoology in University College Dundee. 1889.

(695) **Zumstein, J.**: Ueber den Bronchialbaum des Menschen und einiger Säugethiere. 2. Ueber Corrosionspräparate. Sitzungsber. d. Gesellsch. zur Beförderung d. gesammten Naturwissensch. zu Marburg 1889—92.

Wir unterscheiden an den Athmungsorganen der Säugethiere die Luftwege und die Lungen. Die Luftwege differenziren sich im oberen Abschnitte zum Stimmorgane (Kehlkopf); der folgende, indifferenter bleibende Theil ist die Luftröhre, welche mit den paarigen Luftröhrenästen zu den Lungen sich fortsetzt.

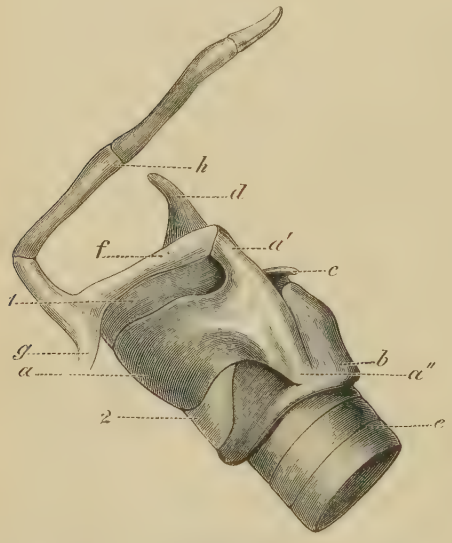
Der Kehlkopf (Larynx).

Als charakteristisch für den Kehlkopf der Säuger den niederen Wirbelthieren gegenüber mag die sehr reiche Differenzirung der Muskulatur, das constante Auftreten einer Epiglottis und einer eigentlichen Cartilago thyreoidea hervorgehoben werden.

Als Ausgangspunkt für die Darstellung des Skelettgerüstes und der Bänder des Kehlkopfes wähle ich das Verhalten beim Hunde (318).

Der Kehlkopf des Hundes stellt ein fast viereckiges, verhältnissmässig kurzes Kästchen dar, welches in der Gegend des ersten und am Anfange des zweiten Halswirbels, aboral von der Rachenhöhle liegt, so dass sein Eingangsbezirk ungefähr den Boden derselben bildet. Oral stösst er an die Zungenwurzel. Seitlich ist er zum Theil von Mm. sterno-hyoideus, sterno-thyreoideus, constrictor pharyngeus medius und inferior, crico-thyreoideus und hyo-thyreoideus und zum Theil von der Schilddrüse bedeckt.

Fig. 140.



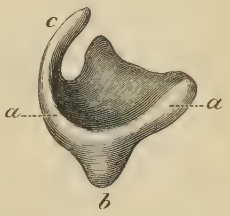
Zungenbein und Kehlkopfknorpel von Canis familiaris. *a* Cartilago thyreoidea. *a'* Cornu superius. *a''* C. inferius. *b* C. cricoidea. *c* C. Santoriniana. *d* Epiglottis. *e* Trachea. *f* hinteres, *h* vorderes Zungenbeinhorn. *g* Zungenbeinkörper. *1* Ligamentum thyreo-hyoideum. *2* Lig. crico-thyreoideum. (Nach Ellenberger und Baum 318.)

Der Schildknorpel (Cartilago thyreoidea, Textfig. 140*a*) stellt einen an der Dorsalseite offenen Knorpelring dar, welcher an der ventralen Aussenfläche median einen höckerigen Vorsprung besitzt (Protuberantia laryngea = Pomum Adami). Der dorsale Rand bildet einen nasal und einen caudal gerichteten Fortsatz, das Cornu superius (*a'*) und inferius (*a''*). Cornu superius verbindet sich mit dem hinteren Zungenbeinhorne (*f*), Cornu inferius gelenkt mit der Cartilago cricoidea. Median legt sich an dem oralen Rande des Schildknorpels die Basis der Epiglottis an.

Die Giessbecken- oder Stellknorpel (Cartilagines arytaenoideae, Textfig. 141) sitzen dorsal gelenkig auf dem oralen Rande des Ring-

knorpels, sind von unregelmässig viereckiger Gestalt und besitzen auf ihrer lateralen Fläche einen Muskelkamm (*a*); der aborale Theil des Kammes entspricht dem Processus muscularis beim Menschen. Der ventrale Oralwinkel des Giessbeckenknorpels bildet den kurzen, stumpfen Proc. vocalis (*b*), während sich an dem dorsalen Oralwinkel die hakenförmig gebogene Cartilago Santoriniana (Processus corniculatus, *c*) ansetzt. Die mediane Fläche eines jeden Giessbeckenknorpels trägt eine ovale Gelenkfläche zur Articulation mit dem Ringknorpel. An den Ansatzstellen der Muskeln sind Sesamknochen und auch Zwischenknorpel nachgewiesen worden.

Fig. 141.

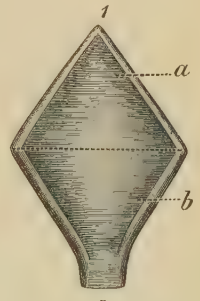


Linker Giessbeckenknorpel (von der lateralen Seite gesehen) von Canis familiaris. *a*, *a* Muskelkamm. *b* Proc. vocalis. *c* Cartilago Santoriniana. (Nach Ellenberger und Baum 318.)

Der Ringknorpel (Cartilago cricoidea, Textfig. 140 *b*) gleicht einem Siegelringe. Der schmale Theil des Ringes liegt frei aboral vom Schildknorpel und besitzt median einen weiten und tiefen Ausschnitt am vorderen Rande.

Die Wrisberg'schen Knorpel (Cartilagines Wrisbergii s. cuneiformes) sind relativ gross und leicht hakenförmig gebogen und liegen zwischen den Stellknorpeln, mit denen sie durch Bandfasern verbunden sind, und den Rändern des Kehldeckels. Ventral stehen sie durch die Schleimhaut mit den Taschenbändern in Verbindung (318). Nach Göppert (666) ist dagegen der Wrisberg'sche Knorpel kein selbstständiges Gebilde; er hängt vielmehr durch eine schmale knorpelige Brücke mit dem Stellknorpel zusammen. Ueber die morphologischen Beziehungen der Wrisberg'schen Knorpel siehe unten pag. 1118.

Fig. 142.



Epiglottisknorpel (Kehlkopffläche; halbschematisch) von Canis familiaris. *a* Körper. *b* Basaltheil. *1* dorsaler Winkel. *2* ventraler (aboraler) Winkel. (Nach Ellenberger und Baum 318.)

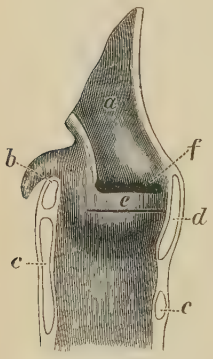
Der Kehldeckelknorpel (Cartilago epiglottidis, Textfig. 140 *d*, 142) bildet die Grundlage des Kehldeckels und besteht aus einem breiten, dreieckigen Körper (Textfig. 142 *a*) und einem schmaleren ebenfalls dreieckigen Basaltheile (*b*). Der ventrale Winkel (*2*) liegt median am oralen Rande des Schildknorpels; der dorsale Winkel (*1*) bildet die freie Spitze der Epiglottis.

Von den Bändern des Kehlkopfes beim Hunde erwähnen wir: 1) ein deutlich ausgeprägtes Ligamentum thyreo-hyoidum medium mit der Membrana hyo-thyreoidea (Textfig. 140, *1*). 2) Breite, lockere Ligamenta thyreohyoidea lateralia. 3) Lig. crico-thyreoideum (*2*). 4) Ein kurzes, beide Stellknorpel verbindendes Lig. arytaenoideorum. 5) Lig. cricotracheale. 6) Lig. hyo-epiglotticum.

Die sog. inneren Bänder des Kehlkopfes sind: 1) Das Taschenband (Lig. vocale spurium) besteht aus einer kurzen Portion, welche vom Wrisberg'schen Knorpel zum Stellknorpel, und aus einer längeren, welche von den Wrisberg'schen Knorpeln zum Schildknorpel geht. 2) Das Stimmband, Lig. vocale (Textfig. 143, *e*) ist stark, geht von der medianen Partie des Schildknorpels zum ventralen Oralwinkel des Stellknorpels.

Die orale Spaltöffnung der Kehlkopfshöhle wird Aditus ad laryngem genannt. Die Wände des letzteren werden von der Epiglottis, den Stellknorpeln, den Wrisberg'schen und Santorini'schen Knorpeln und von einer seitlichen Schleimhautfalte (Plica ary-epiglottica) hergestellt (Textfig. 143). Die zwischen den beiderseitigen Stimmbändern befindliche Strecke ist die Stimmritze (Glottis), auch als Glottis vera von der durch die beiderseitigen Taschenbänder begrenzten Glottis spuria unterschieden.

Fig. 143.



Medianschnitt durch den Kehlkopf von Canis familiaris. *a* Epiglottis. *b* Santorinischer Knorpel. *c* Ringknorpel. *d* Schildknorpel. *e* Ligamentum vocale. *f* Ventriculus Morgagni. (Nach Ellenberger und Baum 318.)

Zwischen falschem und wahrem Stimmbande findet sich jederseits an der Seitenwand ein sagittaler Spalt, der in eine tiefe geräumige Tasche führt (Ventriculus Morgagni, Textfig. 143, *f*).

In Bezug auf die Herkunft der Kehlkopfknorpel betrachteten ältere Autoren nach dem Vorgange Henle's (670) dieselben meist als Derivate, Differenzirungen der Trachea. Nachdem schon u. A. Wiedersheim und His den Schildknorpel als Theil des Visceralskelettes erkannt hatten, veröffentliche Dubois (661) seine auf vergleichend anatomischem Wege erhaltenen Resultate über die Morphologie des Säuger-Kehlkopfes. D. theilt diese Skelettelemente folgendermaassen ein:

1) Derivate der Trachea: a. Arytaenoidea, b. Cricoideum, c. Procricoidea (vergl. unten);

2) Derivat des Visceralskelettes: Thyreoideum, das aus dem 4. und 5. Visceralbogen nebst zugehöriger Copula hervorgegangen ist;

3) Submuköse Verknorpelung der Mund- und Kehlkopfhöhle trennenden Querfalte: Epiglottis.

Einen weiteren bedeutsamen Fortschritt unserer Erkenntniss des Kehlkopfes bildet Gegenbaur's Arbeit über die Epiglottis (573). Er zeigte zunächst, dass der Epiglottisknorpel nicht als ein Produkt der Schleimhaut aufzufassen ist, sondern, ursprünglich aus Hyalinknorpel bestehend, ein typisches Skelettstück darstellt. G. fasst auf Grund vergleichend-anatomischer Erwägungen den Epiglottisknorpel als ein Homologon des sechsten Visceralbogens der Anamnier auf, während er die Ary-

crico-tracheal-Knorpel, welche er aus den Cartilagines laterales ableitet, als aus dem siebenten Visceralbogen hervorgegangen ansieht.

An Gegenbaur's Arbeit schliessen sich Göppert's Untersuchungen (666), aus denen erhellt, dass auch der Wrisberg'sche Knorpel kein Produkt der Schleimhaut ist, sondern als ein durch Ablösung von einem primitiven Epiglottisknorpel entstandenes Organ aufzufassen ist.

Nach den Untersuchungen von Kallius (672 b) über die Ontogenese des Kehlkopfes beim Menschen dienen der 3., 4., 5. und zum Theil der 2. Visceralbogen zum Aufbau des Larynx. Dass der 4. und 5. Visceralbogen zusammen zur Cartilago thyreoidea werden, zeigen das constante Foramen thyreoideum und die beiden gesonderten Knorpelkerne am vorderen und hinteren Rande; das unpaare Knorpelstück zwischen beiden Bögen ist die Copula (wie bei Echidna). Bei den Derivaten des 6. und 7. Bogens (Epiglottis und Cartilago lateralis) ist kein deutlicher Visceralbogen mehr zu constatiren, höchstens „einige leise Anklänge". Die Trachealringe legen sich schon sehr früh unpaar an.

Schliesslich mag erwähnt werden, dass die zwischen den beiden Stellknorpeln gelegenen Procricoidea nach Dubois (661) als Derivate des Cricoids, ebenso wie die Santorini'schen Knorpel Abgliederungen der Stellknorpel sind. Das sogenannte Corpusculum triticeum ferner ist nach Gegenbaur (573) der Rest einer knorpeligen Verbindung zwischen dem zweiten Hyoid und dem ersten Thyreoidbogen (siehe Näheres unten).

Indem wir jetzt zur näheren Begründung der kurz angedeuteten morphologischen Verhältnisse gehen, behandeln wir zunächst die

Epiglottis

nach Gegenbaur's und Göppert's Untersuchungen.

Was das Verhalten der Epiglottis zum Aditus laryngis betrifft, so tritt bei Monotremen die Epiglottis mit ansehnlicher Breite vor dem Kehlkopfe vor (Textfig. 144); es besteht eine rein frontale Stellung des Organs mit schwacher hinterer Concavität. Der seitliche Rand läuft abwärts gegen den Kehlkopf aus, ohne sich in bedeutendere Schleimhautfalten fortzusetzen. Von den vorragenden Stellknorpeln her ziehen lateral in die Aussenfläche des Kehlkopfes abgedachte Schleimhautfalten zur Wurzel der Epiglottis und setzen daselbst ziemlich scharf ab, ohne sich jedoch unter einander zu vereinigen, so dass die Epiglottis noch mit einer schmalen Strecke in die Begrenzung der von jenen Falten umzogenen Eingangsstelle gelangt.

Bei den Beutelthieren macht sich ein bedeutsamer Fortschritt bemerkbar, indem der ventrale Abschnitt des Kehlkopfeinganges durch die Epiglottis umschlossen wird; die Epiglottis passt sich hier dem Kehlkopfeingange an. So umfasst die Epiglottis bei Halmaturus (Textfig. 145—146) die vorspringenden Stellknorpel, welche mit ihren Adnexis die sagittale Eingangsspalte begrenzen. Bei Dasyurus (Textfigur 147) bildet der Kehlkopfeingang ein schräg stehendes Viereck,

dessen beide vordere Seiten von der rechtwinklig vorspringenden Epiglottis gebildet werden; der nach hinten stehende Winkel des Vierecks ist durch einen Vorsprung ausgezeichnet. Die durch Schleimhautfalten gebildeten Ränder der Epiglottis treten also bei den Beutelthieren allmählich auf die Stellknorpel über und erreichen, als Plicae ary-epiglotticae, die vorragenden Enden derselben.

Der bei den Beutelthieren erworbene engere Anschluss der Epiglottis an den Kehlkopf bildet bei den Placentaliern eine feststehende Einrichtung. In den meisten Ordnungen existirt jedoch noch mehr oder minder verbreitet die primitivere Form, welche durch den Mangel von ausgesprochenen Plicae ary-epiglotticae gekennzeichnet ist; so bei Felis, Meles, Stenops, Arctopitheci und Platyrrhini*).

Fig. 144. Fig. 145.

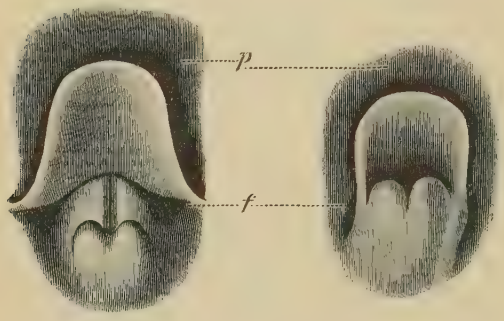
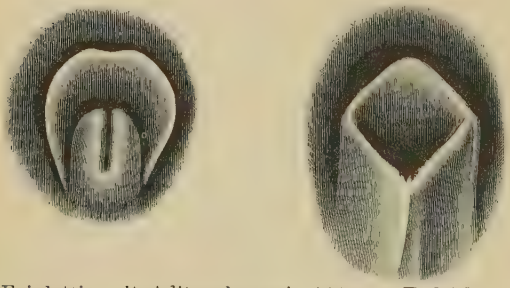


Fig. 146. Fig. 147.



Epiglottis mit Aditus laryngis 144 von Echidna, 145 von Halmaturus ualabatus von hinten, 146 dasselbe von oben, 147 von Dasyurus viverrinus. *f* Fauces. *p* Velum. Vergrössert. (Nach Gegenbaur 573.)

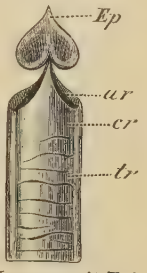
Der Epiglottisknorpel nimmt bei den Monotremen nur den medianen Theil der Epiglottis ein; er liegt frei unter der Schleimhaut, ohne festere Verbindung mit einem Skelettheil des Larynx; mit dem Schildknorpel ist er nur durch lockeres Gewebe im Zusammenhang (Textfigur 148). Bei den Monotremen ist er basal in der Mitte getheilt. Bei den Beutelthieren besitzt er basal keine Trennungsspuren und verbindet sich mit seiner Basis fest mit dem Vorderrande des Schildknorpels; diese feste Verbindung rührt jedoch nicht von Verschmelzung her, sondern wird durch Bandmasse geleistet. Vor der Verbindungsstelle liegt der Körper des Zungenbeines und nimmt in der Regel eine am Epiglottis-

*) Hier mag die Bemerkung Platz finden, dass nach Stuart (688) der Kehlkopf der Säuger (Didelphys, Capra, Canis, Felis, Homo) vorn geschlossen wird nicht durch die Epiglottis, sondern durch den Contact der Stellknorpel unter sich und mit einem Theile der Wand des Kehlkopfraumes, ganz wie bei Fröschen, Eidechsen, Schildkröten und Vögel. Stets ist der Contact des ganzen Larynx mit der Zungenwurzel (mit oder ohne Hülfe der Epiglottis) von grosser Bedeutung, nur variirt er nach der Species, ja sogar nach den Individuen derselben Species.

knorpel vorhandene Einsattelung ein. Unter den Placentaliern zeigt der Epiglottisknorpel, wie es scheint, nur selten noch Andeutungen einer basalen Duplicität; so läuft bei manchen Nagern der Basaltheil in zwei Hörner aus. Die Verbindung mit dem Thyreoid, wie sie bei den Marsupialiern besteht, bleibt bei vielen Placentaliern erhalten, wenn auch nicht mehr in derselben Festigkeit; die Verbindungsstelle liegt bei der Mehrzahl der Halbaffen und Primaten nicht mehr am freien Rande des Thyreoid, sondern tritt nach der Innenseite des Randes zu.

Was die Textur des Epiglottisknorpels betrifft, so weist Gegenbaur nach, dass bei den Monotremen derselbe aus hyalinem Knorpelgewebe ohne jegliche elastische Faserzüge besteht. Unter den Beutelthieren ist der Knorpel bereits mit elastischer Modification zu finden, weniger bei Dasyurus und Perameles, mehr bei Halmaturus ausgeprägt; dabei bleibt aber immer noch, zuweilen auf Strecken hin, hyaline Intercellularsubstanz erhalten. Auch unter den Placentaliern besteht eine sehr bedeutende Verschiedenheit in der Ausbildung elastischer Netze in der Intercellularsubstanz. Völlig hyalines Knorpelgewebe fand Gegenbaur basal bei Rhinolophus vor. Dass die Bildung von elastischen Fibrillen gegen den freien Epiglottisrand zunimmt, zeigen besonders die mit basalen Fortsätzen versehenen Epiglottisknorpel des Kaninchens, bei denen die „Fortsätze" fast ganz aus Hyalinknorpel bestehen. Der Knorpel der Epiglottis — so schliesst Gegenbaur — ist somit phylogenetisch aus einem hyalinen Zustande hervorgegangen und hat erst bei den echten Mammalia die Modification in elastischen Knorpel erworben, während er bei Monotremata den primitiven Gewebszustand auch beim ausgewachsenen Thiere beibehält.

Fig. 148.



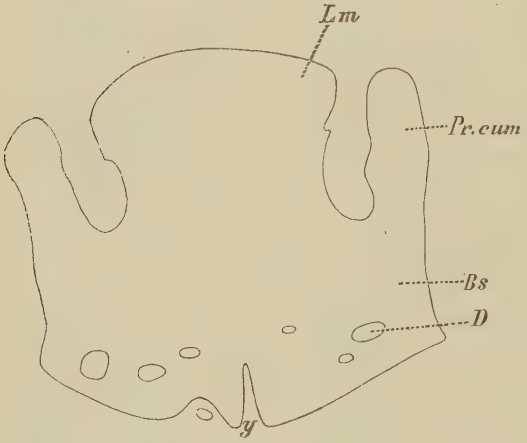
Larynx mit Epiglottisknorpel von Ornithorynchus. *Ep* Epiglottisknorpel. *ar* Stellknorpel. *cr* Ringknorpel. *tr* Trachea. $1^1/_2$ nat. Gr. (Nach Gegenbaur 573.)

Nach Gegenbaur ist schliesslich die Gestaltung des Epiglottisknorpels unabhängig von der Schleimhaut und den Drüsen der Epiglottis bei Monotremen, Beutelthieren und mehreren niederen Placentaliern; es ergiebt sich bei diesen keine andere Beziehung des Knorpels zur Schleimhaut, als dass diese eine blosse Ueberkleidung desselben darstellt, welche der einen Fläche des Knorpels (der laryngealen) meist näher anliegt als der anderen (lingualen). Bei der Mehrzahl der Placentalier wird jedoch der Knorpel beim erwachsenen Individuum von Drüsen in wechselnder Ausdehnung durchsetzt und zerstört, bezw. in zahlreiche Theile aufgelöst: er wird zu einem rudimentären Organe.

Den eben referirten Untersuchungen Gegenbaur's schliesst sich Göppert's Arbeit (666) an. In einer Reihe von Fällen wird nachgewiesen, dass der Epiglottisknorpel ein mächtiges, verhältnissmässig complicirt gestaltetes Gebilde darstellt, das keineswegs auf die Epiglottis beschränkt bleibt, sondern weiter auf andere Theile übergreift, so dass

die Stütze der Epiglottis nur von dem medianen Theile des Knorpels gebildet wird. Als Typus für dieses Verhalten kann der Epiglottisknorpel der Insectivoren dienen (Textfig. 149). Ein breites, an seinem basalen Rande eine mediane Einkerbung aufweisendes Knorpelband umgreift, hier weit nach hinten reichend, den Kehlkopfeingang an seiner Vorder- (Ventral-) seite. Von diesem Knorpelband entspringen drei Fortsatzbildungen: eine breite unpaare, mediane Platte, die in die Epiglottis hineinragt, und zwei laterale hornförmige „Processus cuneiformes". Sowohl bei Insectivoren als auch und zwar in höherem Grade bei Cyclothurus treten Rückbildungen im basalen Theile des Knorpels auf; durch diese Auflösung der Knorpelbasis werden die Proc. cuneiformes und die sie tragenden Stücke der Basis isolirt. Die Wrisberg'schen Knorpel erweisen sich, wie oben schon erwähnt, als den Proc. cuneiformes des (primitiven) Epiglottisknorpels der Insectivoren homolog. Dies weist G. speciell beim Hunde nach: nicht nur Form und Lage beweisen es, ontogenetisch lässt sich vorübergehend sogar eine Verbindung zwischen den Anlagen des Epiglottisknorpels und der Wrisberg'schen Knorpel nachweisen, auf welche Verbindung selbst beim neugeborenen Hunde noch sichere Anzeichen hinweisen. Dieselbe Herkunft der Wrisberg'schen Knorpel wurde bei Halbaffen und Primaten nachgewiesen; hier bildet Stenops den Ausgangspunkt, indem der Epiglottisknorpel dem der Insectivoren ähnelt. An Stenops schliesst sich unmittelbar Otolicnus: der (primitive) Epiglottisknorpel des ersteren ist hier bereits in drei Stücke zerfallen, eben in die Wrisberg'schen Knorpel und den (secundären) Epiglottisknorpel. Jenseits der Halbaffen ist der alte Verband des primitiven Epiglottisknorpels noch erhalten bei Arctopitheci und den Platyrrhinen (Cebus und Ateles), während bei den Catarrhinen und beim Menschen der Wrisberg'sche Knorpel zur Selbständigkeit gelangt ist.

Fig. 149.



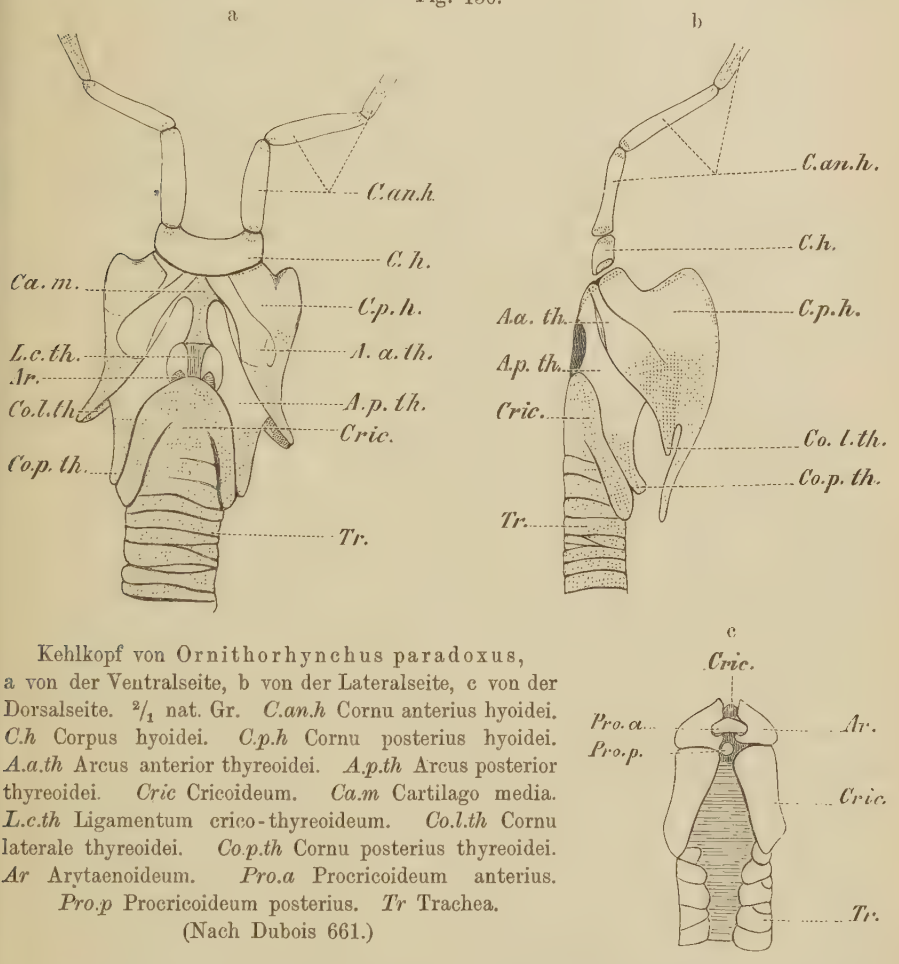
Epiglottisknorpel von Talpa europaea. $^{20}/_{1}$ nat. Gr. Die Knorpelbasis entsendet eine mediane Platte (*Lm*) in die Epiglottis und von ihren Seitentheilen (*Bs*) zwei Processus cuneiformes (*Pr.cum*) in die ary-epiglottischen Falten. Deutlicher medianer Einschnitt des basalen Randes (*y*). Durchbrechungen der Basis, durch Drüsenausführgänge verursacht (*D*). (Nach Göppert 666.)

Wir wenden uns jetzt zu den Befunden des Kehlkopfskeletts und seiner Bänder in den einzelnen Ordnungen der Säugethiere.

Die Monotremata verdienen wegen ihrer Bedeutung für das

morphologische Verständniss unser besonderes Interesse (Textfig. 150 und Taf. CXIX, Fig. 1). Der Schildknorpel besteht aus zwei lateral von einander getrennten, medial aber direct (ohne bindegewebige Grenze) mit einem kleinen knorpeligen Mittelstücke verbundenen Bogenpaaren, von denen das vordere lateral mit dem hinteren Zungenbeinhorne verschmolzen ist, das hintere sich lateral mit dem Ringknorpel

Fig. 150.



Kehlkopf von Ornithorhynchus paradoxus, a von der Ventralseite, b von der Lateralseite, c von der Dorsalseite. $^2/_1$ nat. Gr. *C.an.h* Cornu anterius hyoidei. *C.h* Corpus hyoidei. *C.p.h* Cornu posterius hyoidei. *A.a.th* Arcus anterior thyreoidei. *A.p.th* Arcus posterior thyreoidei. *Cric* Cricoideum. *Ca.m* Cartilago media. *L.c.th* Ligamentum crico-thyreoideum. *Co.l.th* Cornu laterale thyreoidei. *Co.p.th* Cornu posterius thyreoidei. *Ar* Arytaenoideum. *Pro.a* Procricoideum anterius. *Pro.p* Procricoideum posterius. *Tr* Trachea. (Nach Dubois 661.)

syndesmotisch verbindet. Da die beiden Zungenbeinhörner den zweiten und dritten Visceralbogen repräsentiren, sind dementsprechend, wie oben erwähnt, die beiden Bogen des Thyreoids als vierter und fünfter Visceralbogen und das unpaare, dieselben verbindende Mittelstück als ihre Copula aufzufassen. Im Detail verhält sich der Thyreoidapparat individuell recht abweichend. Der Ringknorpel, noch in intimer Verbindung mit der Trachea und wenig differenzirt, bildet bei Echidna einen breiten Ring, der dorsalwärts unvollständig ist, da hier eine ebenso weite Lücke im

Knorpel wie bei den vordersten Trachealringen vorhanden ist; kopfwärts verengert die Lücke sich zu einer schmalen Spalte. Bei Ornithorhynchus schliesst die Lücke kopfwärts vollständig (Walker) oder ist auch hier zu finden (Dubois). Zwei kleine, auf einander folgende Procricoidea (Interarytaenoidknorpel, Schaltknorpel) kommen bei Echidna vor; der hintere liegt oberhalb des vorderen Schlitzes des Ringknorpels, der vordere, grössere unmittelbar vor diesem zwischen den Stellknorpeln. Nach Dubois verhält sich Ornithorhynchus ähnlich, wogegen Walker anstatt dieser Procricoidea paarige kleine Knorpelstücke zwischen den Stellknorpeln vorfand. Die Stellknorpel zeichnen sich bei den Monotremen durch ihre Grösse aus. Gesonderte Santorini'sche Knorpel sind ebensowenig wie Wrisberg'sche vorhanden.

Marsupialia. Das Thyreoid ist mit dem Hyoid wie bei den Placentalia, mit dem Cricoid aber in ähnlicher Weise wie bei den Monotremen verbunden; doch besteht es nicht mehr aus zwei Bogen, sondern bildet eine breitere Platte, deren dorso-lateraler Rand in ein ansehnliches vorderes und hinteres Horn ausläuft und zwischen denselben eine oft recht tiefe Einbuchtung zeigt, in deren Mitte auch der Nervus laryngeus superior in das Kehlkopfinnere eintritt. Es macht keine Schwierigkeit, die beiden Hörner und die Einbuchtung mit den Bogen und dem Spalt der Monotremen zu vergleichen und hierbei eine noch weiter vorgeschrittene Verschmelzung der Bogen inclusive Copula zu erkennen. Also nur die beiden Hörner sind noch als gesonderte Theile als Homologa des vierten und fünften Visceralbogens zu erkennen; der Haupttheil des Thyreoids bildet eine homogene Masse. Hier mag auch erwähnt werden, dass das Thyreoid bei den Placentaliern meist nach dem schon beschriebenen Typus geformt ist (siehe oben pag. 1112). Während bei den Aplacentaliern der Nervus laryngeus inferior ventral von der Verbindung des Thyreoids und Cricoids in das Kehlkopfinnere tritt, gelangt er bei Placentalia dorsal von derselben zur inneren Muskulatur. Es ist desshalb nach Dubois die Verbindung bei den Placentalia nicht mit jener bei den Aplacentalia zu vergleichen (661). Ueber die Epiglottis siehe oben (pag. 1115); dieselbe ist immer gross, besonders in der Längsrichtung mächtig entwickelt. Das Vorkommen von Procricoidea wird als regelmässig angegeben (661). Der mediale Theil des Thyreoids ist sehr fest mit dem Cricoid in Verbindung bei Didelphys und Dasyurus. Dass diese Verbindung bis zur Concrescenz fortschreiten kann, lehrt Halmaturus; auf medianen Sagittalschnitten des Larynx von H. Billardieri ergiebt sich eine Continuität des Knorpels von Thyreoid und Cricoid. Die vollständige Verschmelzung ist auch bei Perameles und zwar bereits bei 3 cm grossen Beuteljungen vollzogen. Die Thyreoid-cricoid-Verschmelzung ist bei Phalangista zu einem noch höheren Grade gediehen; das Thyreoid ist hier an drei Stellen mit dem Cricoid in Verbindung getreten: einmal median mit dem vorderen Theile des Cricoid, wo diese Verbindung auch bei anderen Beutelthieren besteht,

Erklärung von Tafel CXVI.

Fig.

1 und 2. Magen von Bradypus cuculliger. *Cm 1—3, I—III* Cardiamagen. *F* Fundusmagen. *L* Leber. *O* Oesophagus. *P* Pylorus. *Pm* Pylorusmagen. *Pdm* Pylorusdrüsenmagen. *Zf* Zipfelförmiger Blindsack des Fundusmagens. $^1/_2$ nat. Gr.

3. Magen (geöffnet) von Manatus americanus. *oe* Oesophagus. *I* Cardiamagen. *gl* Anhang des Cardiamagens. *II* Anhang des Pylorusmagens. *IV* Pylorusmagen. *d* Duodenum. *1* Oesophagus. *3* Oeffnung zwischen Cardia- und Pylorusmagen. *6* Pylorus. *ch* Mündung des Ductus choledochus. *p* Mündung des Ductus pancreaticus.

Fig. 1 und 2 nach v. Klinckowström (584); Fig. 3 nach Murie (221).

Fig. 1.

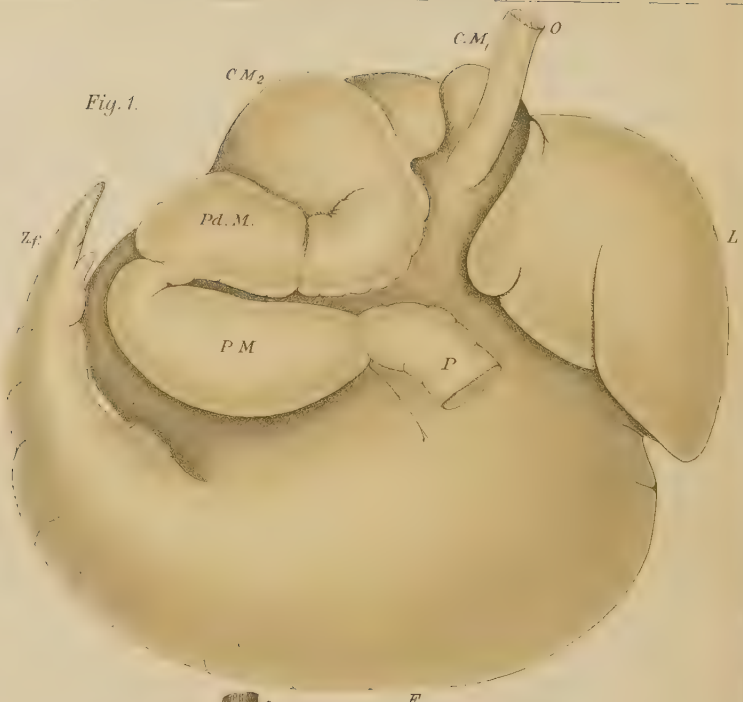


Fig. 2.

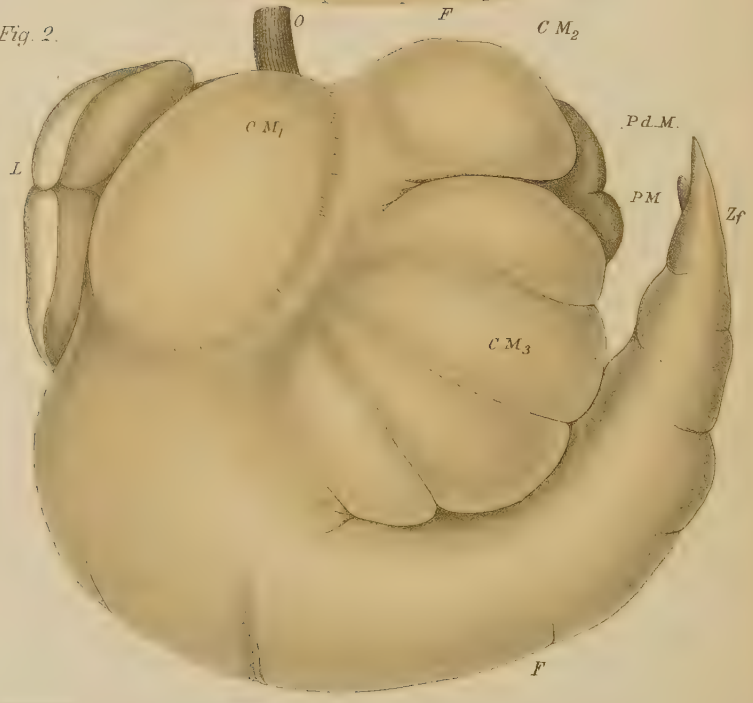


Fig. 3.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CXVII.

Fig.

1. Echidna aculeata. Caecum.
1a. Dasselbe Präparat aufgeschnitten und von der Innenfläche gesehen. *a* Einmündung des Caecum. $^1/_1$ nat. Gr.
2. Caecum von Didelphys azarae. $^1/_2$ nat. Gr.
3. „ „ Phascolomys wombat. Verkleinert.
4. „ „ Cyclothurus didactylus. $^1/_1$ nat. Gr.
5. „ „ Canis familiaris, lappländische Rasse. $^2/_3$ nat. Gr.
6. „ „ Rhinoceros sumatrensis; etwa $^1/_{10}$ nat. Gr.
7. „ „ Otolicnus crassicaudatus. $^1/_1$ nat. Gr.
8. „ „ Pithecus satyrus. $^1/_1$ nat. Gr.

co Colon. *i* Ileum. *po* Processus vermiformis.

Fig. 1, 4 und 7 sind nach Spirituspräparaten, 2, 5, 6 und 8 nach getrockneten Präparaten gezeichnet. Fig. 1, 2, 4—8 sind Originale; Fig. 3 nach Owen (426).

Fig. 2.

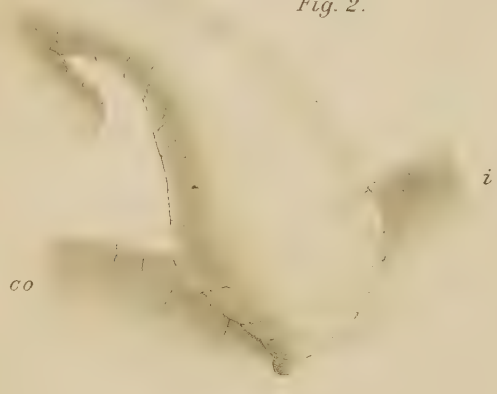


Fig. 1

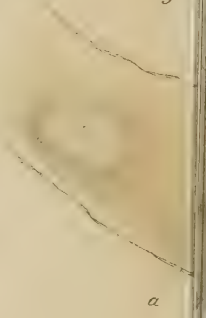
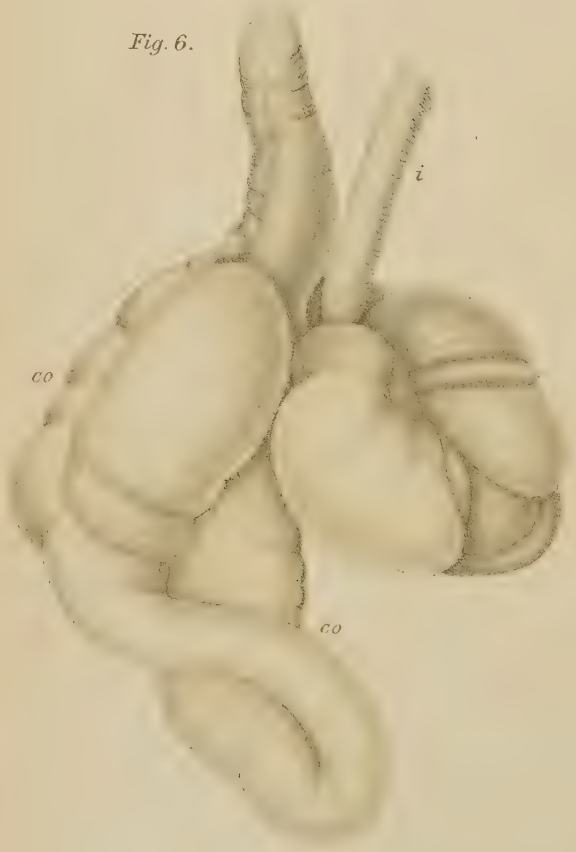
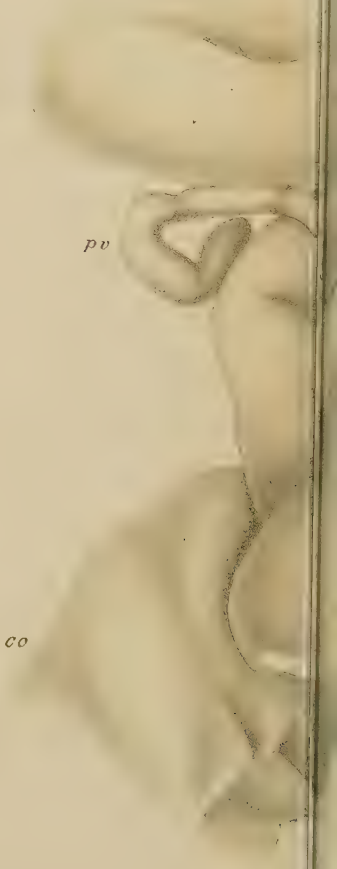


Fig. 8.

Fig. 6.





Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CXVIII.

Fig.

1. Lagomys alpinus. *i* Ileum. *c* Caecum. *c'* Homologon des Sacculus rotundus. *co* Colon. $^1/_1$ nat. Gr.
2. Lagomys alpinus. Theil der Spiralfalte des Colon mit fadenförmigen Auswüchsen, demselben Präparate wie Fig. 1 entnommen. $^1/_1$ nat. Gr.
3. Hyrax syriacus, juv. *i* Ileum. *c* Caecum. *c'* paariges Caecum. *co* Colon. $^1/_1$ nat. Gr.

Alle Figuren sind Originale und nach Spirituspräparaten gezeichnet.

Fig. 3.

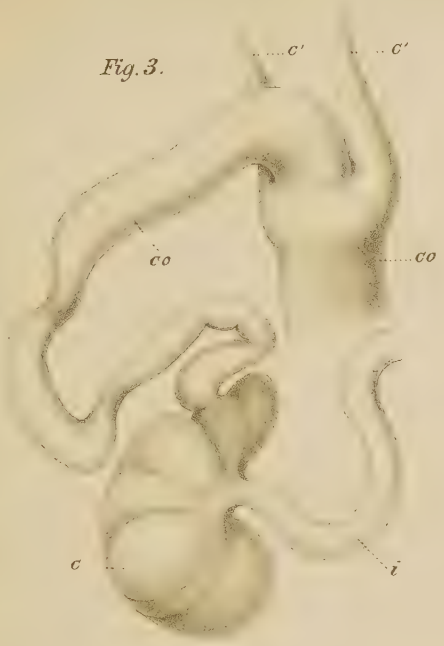


Fig. 2.

Fig. 1.

Lith Anst Julius Klinkhardt Leipzig

und beiderseits mittels eines hinteren Hornes, welches sonst dem Cricoid meistens frei angeheftet ist. An dem einheitlichen Knorpelstücke zeigt sich hier eine grosse blasenförmige Auftreibung — von dem Thyreoidtheile gebildet —, welche aus dünner Knorpelwand besteht. Diese Ausbuchtung überragt den rückwärts gekrümmten Rand des Thyreoid und die Befestigungsstelle der Epiglottis, die an jenem Rande sich findet. Auf der vorderen Wölbung der Knorpelblase liegt das Zungenbein (573). Nach Albrecht (654) kommt diese Blase in verschieden starker Ausbildung auch den übrigen Beutelthieren zu; bei Phascolarctus fehlt sie gänzlich. Die Stellknorpel sind stets auffallend gross. Der Processus vocalis ist der vorderen Larynxwand so genähert, dass die Stimmbänder als niedere, kurze Schleimhautleistchen erscheinen; bei einigen finden sich breitere Falten, doch ohne Muskeleinlagerung.

Edentata. Da die Stimme sehr schwach und einförmig ist oder auch ganz fehlt, so lässt sich am Kehlkopf ein einfacher Bau erwarten. Die Stellknorpel sind stets sehr klein, und im Zusammenhang hiermit sind die Ligamenta vocalia schwach oder fehlen. Ausgenommen bei Orycteropus und Cyclothurus ist der Kehlkopf klein. Santorini'sche Knorpel fehlen. Bei Myrmecophagidae sind die Kehlkopfknorpel vollständig verknöchert, und zwar alle bei Cyclothurus; bei Myrmecophaga ist der Schildknorpel vollständig, der Ringknorpel grösstentheils verknöchert; bei Tamandua ist der Schildknorpel grösstentheils verknöchert. Bei Orycteropus läuft der Schildknorpel als ein schmaler Streifen zwischen dem Zungenbein und dem vorderen Bogen des Ringknorpels; der vordere Bogen des letzteren ist um das Dreifache breiter als der Schildknorpel (145). Das Taschenband entspringt vom Processus vocalis und geht nach vorne allmählich in die nur unvollständig oder gar nicht reducirte Epiglottisbasis über. Die Epiglottis stimmt wesentlich mit den Befunden bei Insectivora überein.

Insectivora. Bei Erinaceidae sind Santorini'sche Knorpel nachgewiesen worden; bei diesen sind die Stellknorpel klein, bei Chrysochloris dagegen sehr gross. Einige Insectivora — darunter Myogale (148) — besitzen nach Dubois (661) ein Procricoideum. Stimmbänder gut entwickelt (Erinaceidae, Chrysochloris, Myogale), Taschenbänder ebenfalls (Chrysochloris, Erinaceus); letztere fehlen bei Myogale und Gymnura (?). Erinaceus besitzt einen seitlichen Kehlsack, dessen kleine Eingangsöffnung sich beiderseits lateral von dem medialen zarten Bändchen befindet; er reicht über das Zungenbein bis in den Zungengrund (654). Bezüglich der Epiglottis siehe oben (pag. 1118).

Chiroptera. Santorini'sche Knorpel und Procricoidea sind vorhanden; bei Hypsignathus sind die ersteren zu einem Stücke verwachsen. Die Stimmbänder sind gut entwickelt. Bei Rhinolophidae und Nycteris ist der erste Trachealring zu zwei grossen seitlichen Ampullen umgebildet; eine dritte Ampulle findet sich bei Rhinolophus (Taf. CXIX, Fig. 4) und bei einigen Phyllorhina-Arten, von distalen Tracheal-

ringen gebildet. — Hier sei auch der eigenthümlichen Verhältnisse im Baue des Schlund- und Kehlkopfes bei Epomophorus und Hypsignathus gedacht*). Während bei den übrigen Chiroptera Pharynx kurz, Epiglottis und Laryngealhöhle klein und die Stimmbänder schwach sind, ist bei den genannten Thieren der Isthmus faucium lang und sehr geräumig, die Laryngealöffnung weit von den Fauces entfernt. Das Zungenbein, welches bei den anderen Fledermäusen durch eine Reihe kleiner Knochen am Schädel befestigt ist, hängt hier nur durch Muskeln an ihm. Cerato- und Epihyale (siehe oben pag. 637) sind knorplig, breit und an der Bildung der Kehlkopfwand betheiligt; sie stützen die Oeffnungen der beim Männchen vorhandenen grossen hinteren Luftsäcke. Die Larynxwände sind verknöchert. Zungenbeinkörper und vordere Hörner hängen nur durch die Pharynxwand an der Zunge. An den Zungenbeinkörper sind lange spatelförmige hintere Hörner (Thyrohyalia) anchylosirt. Dicht hinter dem engen Eingang in die Mundhöhle mündet jederseits ein weiter, nach aussen und hinten bis unter die Ohren reichender Luftsack. Durch den Musc. sterno-mastoideus und ein häutiges Blatt, welches von diesem aus einwärts zum Schlundkopf, auswärts zur Haut tritt, wird dieser vordere Sack jederseits von einem hinteren getrennt, welcher unter dem Sterno-mastoideus quer über das Schlüsselbein auf die vordere untere Seite des Thorax tritt. Beide Säcke fehlen dem Weibchen. Die Epiglottis ist gross; sie ruht auf dem oberen Ende eines Paares grosser halbmondförmiger Kissen, welche vom Vorderrande der Giessbeckenknorpel ausgehen. Die echten Stimmbänder sind länger als die falschen.

Glires. Wir berücksichtigen hier zunächst die Falten am Kehlkopfeingang, wie sie Albrecht (654) beschrieben hat. Zunächst die Plica ary-epiglottica, welche zur Spitze des Stellknorpels zieht, einen dem menschlichen ähnlichen Aditus bildet und ein Vestibulum begrenzt; findet sich bei Lepus, Mus, Dipus, Dasyprocta und Hydrochoerus. Eine mehr lateral zur Seitenfläche des Stellknorpels ziehende Falte, die wegen ihres veränderten Verlaufes von Göppert (666) Plica epiglottica lateralis benannt wird, kommt bei Cavia, Cercolabes, Castor (Textfig. 152 *Pl*), Arctomys (Textfig. 151 *Pl*) und nach Göppert auch bei Lepus vor. Plica ary-epiglottica inferior ist eine oberhalb des Ansatzes des Stimmbandes am Stellknorpel entspringende Falte, welche zur Epiglottisbasis zieht; sie findet sich bei Lepus, Mus, Hystrix, Cercolabes, Cavia und Castor (*Pai*). Als Plica muscularis wird eine bei Arctomys (Textfig. 151, *Pm*) vorkommende wulstige Falte, von der oberen Portion des Musc. thyreo-arytaenoideus (siehe unten) gebildet, bezeichnet, welche vom Stellknorpel oberhalb des Stimmbandansatzes zum Schildknorpel zieht; an diesem Muskelwulst hängen seitlich ein Paar Schleimhautzipfel (*S.Z*) herab, welche so lang sind, dass sie bis zur Mitte des Schildknorpels und hinaufgeschlagen bis fast zur

*) Dobson, Proceed. Zool. Soc. London 1881.

Epiglottisspitze reichen. Ein Stimmband kommt bei allen untersuchten Nagern, ein Taschenband nur bei Dasyprocta, Dipus, Arctomys (Textfig. 151, *T*) und Hydrochoerus vor; das Taschenband fehlt

Fig. 151.

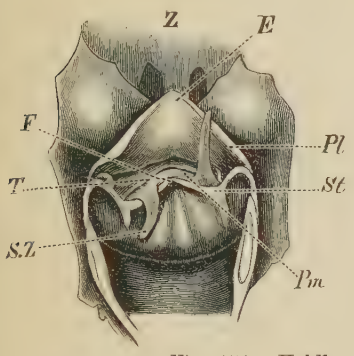


Fig. 152.

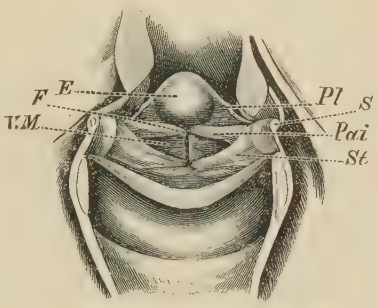


Fig. 151. Kehlkopf von Arctomys marmotta.
Das Kehlkopfinnere von hinten gesehen; die hintere Wand in der Mitte durchschnitten und beide Seitentheile aneinander gelegt. *Z* Zunge. *E* Epiglottis. *F* Fossa centralis. *Pl* Plica lateralis. *Pm* Plica muscularis. *T* Taschenband. *St* Stimmband. *S.Z* Schleimhautzipfel der Plica muscularis. $^1/_1$ nat. Gr. (Nach Albrecht 654.)

Fig. 152. Kehlkopf von Castor fiber.
E Epiglottis. *Pai* Plica ary-epiglottica inferior. *S* Sulcus. *V.M* Ventriculus Morgagni. Sonst wie Textfig. 151. (Nach Albrecht 654.)

denjenigen, bei welchen eine Plica ary-epiglottica inferior vorhanden ist (siehe oben). Der Ventriculus Morgagni ist bei einigen (Lepus, Mus) nur angedeutet, bei anderen (Cavia, Hydrochoerus, Dasyprocta, Castor, Textfig. 152, *V.M*) gut ausgebildet. — Bei einer erwachsenen Dasyprocta finde ich den Schildknorpel in zwei, durch einen breiten Spalt völlig getrennte Hälften geschieden; in den vorderen Theil des Spaltes schiebt sich ein unpaarer verkalkter (verknöcherter?) Theil hinein und ragt sagittal im Kehlkopflumen vor; der unpaare Theil bildet beim Embryo ein Continuum mit den Seitentheilen, so dass die Zusammengehörigkeit des unpaaren mit den paarigen zweifellos ist; die hinteren Lateraltheile des Schildknorpels sind verkalkt (verknöchert?) (Taf. CXIX, Fig. 2). — Ueber Epiglottis bei den Nagern vergleiche die ausführliche Darstellung bei Göppert (666).

Carnivora (654). Bei den Caniden (vergleiche auch oben pag. 1112—1113) sind für die Modellirung des Kehlkopfinneren in erster Linie die Epiglottis und der Stellknorpel maassgebend. Die Epiglottis ragt mit ihrem Basaltheile horizontal ins Lumen hinein. Der Stellknorpel ist stark reducirt, nur sein Proc. muscularis ist noch ziemlich massiv. Plicae ary-epiglotticae haben sich bei Canidae und zum Theil auch bei Ursidae so vollständig zum Aditus adaptirt, dass, wie beim Menschen, ein durch die Glottis unten abgeschlossener Vorraum gebildet ist. Das Taschenband bildet ähnlich wie beim Menschen nichts anderes wie den unteren

Rand der Plica ary-epiglottica. — Bei Ursiden ist ein mehr oder weniger wulstiges typisches Taschenband ausgebildet. Bei einem Ursus arctos finde ich den Schildknorpel wie bei Dasyprocta (siehe oben) gebaut. — Bei Felidae ist die Epiglottis gross, ihre Seitenflügel sehr stark entwickelt. Der Schildknorpel ist schwach, vorn spangenförmig, hinten etwas verbreitert. In Folge dessen ist die Epiglottis aus dem engen Bereich des Schildknorpels direct vor den Kehlkopfeingang gerückt. Hierdurch erklärt es sich, warum bei den Feliden die das Kehlkopfinnere begrenzenden Falten so hoch an den Kehlkopfeingang geschoben sind, dass kein Vorraum gebildet wird. Der Stellknorpel ist sehr massig mit enormem Proc. muscularis. Betreffs der Epiglottis sei auf die Arbeit von Göppert (666) verwiesen. — Als charakteristisch für die Phocidae ist die ausserordentliche Grösse des Ringknorpels zu nennen; er ist etwa doppelt so lang als breit, und an der dorsalen Peripherie, welche viel höher als die ventrale ist, verläuft in sagittaler Richtung ein starker Kiel. Der Schildknorpel ist dagegen sehr niedrig, an das Verhalten bei Felidae erinnernd, und im ventralen Theile sehr weit vom Ringknorpel entfernt. Bei Otaria californiana unterscheidet sich der Kehlkopf von Phocidae theils dadurch, dass der ventrale Theil des Ringknorpels viel kleiner ist, theils dadurch, dass der dorsale Theil kopfwärts in zwei seitliche Flügel endet; auch sind die Stellknorpel viel grösser (Taf. CXIX, Fig. 4, 5). Bei Trichechus (195) soll die Beschaffenheit des Schildknorpels den Uebergang von Pinnipedia zu Fissipedia angeben. Procricoidea kommen bei allen Carnivora ausser Hyaena vor (661).

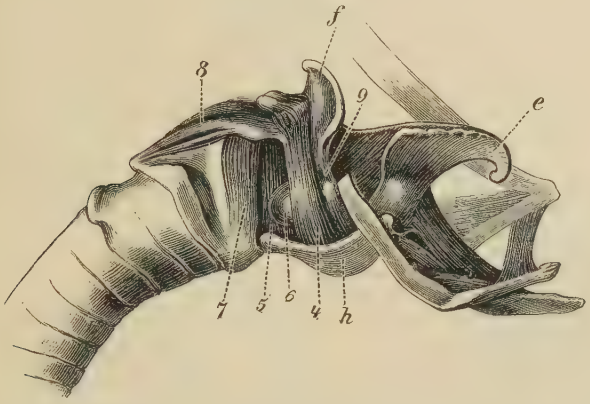
Hyracoidea (202). Der Schildknorpel hat sehr lange hintere Hörner. Der Ringknorpel hat eine bedeutendere Grösse als der Schildknorpel und reicht am ventralen Umfange etwa ebenso weit nach vorne als am dorsalen. Sowohl Cartilagines Santorinianae als Wrisbergii sind vorhanden.

Perissodactyla. Betreffs des allgemeinen Aussehens des Kehlkopfes beim Pferde sei auf Textfig. 153 verwiesen. Die Epiglottis nähert sich der Herz- oder Spatelform. Während beim Esel nur eine seichte Rinne als Andeutung eines Ventriculus Morgagni vorhanden ist, die oben von einem nicht scharf markirten Wulst begrenzt wird, sehen wir beim Pferde denselben als tiefere Grube ausgebildet, den ein differenzirtes Taschenband begrenzt. Beide Arten besitzen ungemein geräumige und weite seitliche Kehlsäcke (Textfig. 153, *6*), welche secundäre Bildungen sind, die mit der Ausbildung eines Ventriculus Morgagni nichts direct zu thun haben (654).

Artiodactyla. Bei Cervus tarandus führt ein Spalt an der Basis der Epiglottis in einen mit Schleimhaut ausgekleideten Blindsack, der sich über das obere Ende des Schildknorpels lagert und noch eine Strecke weit an der vorderen Wand der Epiglottis hinaufreicht (654). Aehnliches ist bei Antilopen gefunden (Meckel). Bei Rind, Schaf

und Ziege nimmt der Vereinigungswinkel der beiden Seitenplatten des Schildknorpels zum Unterschiede vom Pferde die ganze Länge der Platten ein und hat vorn und hinten nur einen leichten Ausschnitt; die Hörner

Fig. 153.



Kehlkopf mit Muskeln bei Equus caballus.
Der grösste Theil der rechten Schildknorpelplatte *h* ist abgetragen. *e* Kehldeckel. *f* Stellknorpel. *5* Musculus thyreo-arytaenoideus. *6* Kehlsack. *7* M. crico-arytaenoideus. *8* M. crico-arytaenoideus posticus. *9* Taschenband. (Nach Leisering.)

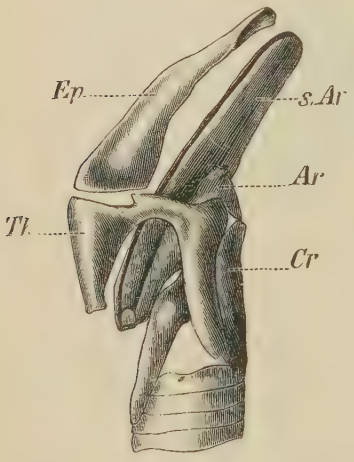
markiren sich mehr, besonders die hinteren. Santorini'sche Knorpel sind vorhanden, Wrisberg'sche fehlen, ebenso das Taschenband. Die Epiglottis ist mehr oval als beim Pferde (Leisering und Müller).

Sirenia. Die Epiglottis ist rudimentär. Die Hörner des Schildknorpels sind gut entwickelt. Ein „Pseudo-sacculus" findet sich am vorderen Ende des Stimmbandes. Santorini'sche Knorpel sind vorhanden. Bei Halicore gehen die beiden Platten des Schildknorpels nicht continuirlich in einander über, sondern sind durch Bindegewebe mit einander verbunden; bei Manatus ist eine knorpelige Continuität vorhanden.

Cetacea. In Verband mit dem Wasserleben hat der Kehlkopf eine eigenthümliche Umbildung erfahren, indem die Stellknorpel zusammen mit der Epiglottis eine lange Röhre bilden, die in der Nasenhöhle liegt. Dubois (662) giebt folgende Beschreibung des Kehlkopfes von Hyperoodon rostratus (vergleiche Textfig. 154). Der Schildknorpel unterscheidet sich in seiner Form wenig von dem anderer Säugethiere; doch ist an seinem Vorderende die Epiglottis in einen ungefähr rechten Winkel festgewachsen. Der Ringknorpel besteht an der dorsalen Seite aus einer breiten Platte, die durch einen hohen Kamm in zwei Gruben getheilt wird, worin die Mm. cerato-crico-arytaenoidei liegen; der Bogen des Ringknorpels ist an der ventralen Seite in der Mitte nicht geschlossen, die einander fast berührenden stumpfen Spitzen sind dort nur durch ein Ligament vereinigt. Die Epiglottis besteht aus zwei Platten, die an

ihrer Basis breiter, vorn in einem gewölbten Kiel sich vereinigen und von hinten eine Rinne darstellen, worin die beiden Cartilagines arytaenoidei (supra-arytaenoidei siehe unten) theilweise aufgenommen werden können. Die Rinne ist durch einen Längskamm von dem freien Rande bis kurz zur Basis in zwei Hälften getheilt, jede dieser Hälften entspricht einer Cartilago arytaenoidea. Die Stellknorpel articuliren vermittelst ihrer breiten Basis mit dem Vorderende der Platte des Ringknorpels und ferner mit dem schrägen Vorderende des Bogens desselben Knorpels derart, dass ihre Enden bis nahe an das jederseitige Ende des Ringknorpelbogens reichen, einander mithin sehr genähert sind. Uebrigens bleibt fast zwischen der ganzen Länge des Stellknorpels eine Spalte frei in der Höhle des Kehlkopfes, die verengert und erweitert werden kann. Die Stellknorpel sind durch das Ligamentum ary-epiglotticum mit der ganzen Länge der beiden Seitenränder der Epiglottis verbunden. Auf diese Weise entsteht eine Röhre, deren Achse fast lothrecht auf derjenigen der eigentlichen Kehlkopfhöhle steht.

Fig. 154.



Kehlkopf von Lagenorhynchus albirostris, Foetus; nat. Grösse. *Ep* Epiglottis-Knorpel. *Th* Cartilago thyreoidea. *Cr* C. cricoidea. *A* C. arytaenoidea. *s.Ar* C. supra-arytaenoidea. (Nach D'Arcy Thompson 692.)

Howes und D'Arcy Thompson (692) weisen nach, dass das s. g. Arytenoid der Odontoceti aus zwei Theilen, welche beim jugendlichen Thiere getrennt sind, aber später verwachsen, zusammengesetzt ist. An dem einen befestigt sich die gesammte Muskulatur des Arytenoid und wird desshalb als das eigentliche Arytenoid aufgefasst (Textfig. 154 *Ar*). Das andere Stück, Supra-Arytenoid (*s.Ar*) genannt, zeigt seinerseits eine Zweitheilung: das untere oder ventrale Ende trennt sich ab und liegt in dem grossen Ligamentum ary-epiglotticum und wird desshalb als ein Homologon des Wrisberg'schen Knorpels angesehen, während das obere, grössere Stück als Santorini'scher Knorpel angesehen wird.

Als die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale im Knorpelgerüst des Kehlkopfes der Odontoceti und Mystacoceti führt Dubois (662) folgende an (vergl. Taf. CXIX, Fig. 6—8 und Taf. CXX, Fig. 2, 3):

1) Die für die O. charakteristische Vereinigung der Epiglottis und der Stellknorpel zu einer Röhre kommt bei M. nicht vor.

2) Bei beiden Gruppen — mit Ausnahme von Physeter und Tursiops — ist der Ringknorpel ventral offen. Die freien Enden weichen bei O. nur wenig auseinander, bei M. aber so stark, dass man die ganze ventrale Hälfte des Ringknorpels als fehlend bezeichnen kann.

3) Bei allen untersuchten M. gehen die ersten Trachealringe in die Ringknorpel über, während bei O. die Trachealringe sich scharf von demselben absetzen.

4) Die Stellknorpel (vergl. oben) besitzen bei M. einen langen Processus posterior, meist länger als der Proc. anterior. Bei O. ist dieses Verhältniss gewöhnlich umgekehrt.

5) Der Schildknorpel der M. ist meist klein, so dass von seiner Lamina nur ein medianes zungenförmiges Stück übrig geblieben ist, das durch einen grossen Zwischenraum von den Hörnern getrennt ist. Bei O. ist der Vorderrand des Schildknorpels mit der Epiglottis vereinigt oder höchstens durch eine nur oben sichtbare, dünne Bindegewebslage davon getrennt. Bei M. dagegen ist die Epiglottis nur durch sehr schlaffes Bindegewebe an den Schildknorpel befestigt.

Von den Mystacoceti nähert sich Balaena am meisten den Zahnwalen, indem die Epiglottis und die beiden Stellknorpel einigermaassen röhrenförmig vereinigt sind. Die Länge dieser Röhre ist jedoch nur gering, auch fällt ihre Achse ungefähr zusammen mit derjenigen des Kehlkopfes. Ferner ist bei Balaena der Schildknorpel stärker entwickelt als bei den übrigen Bartenwalen (Taf. CXIX, Fig. 6—8).

Ausserdem ist zu bemerken, dass die Mystacoceti ein Kehlsack vorhanden ist, welcher vom Hinterrande des Schildknorpels ventral vor dem Ringknorpel hervortritt und mittelst eines am hinteren Ende durch eine kurze klappenartige Falte geschützten Spaltes in den Kehlkopf mündet. Der Sack ist von einem kräftigen Musc. thyreo-arytenoideus bekleidet. Gut ausgebildet bei Balaenoptera, ist er rudimentär bei Balaena und Megaptera (656, 662).

Ein solcher Kehlsack kommt bei den Odontoceti nicht vor. Dagegen ist bei diesen die Schleimhaut der Larynxhöhle ausgestülpt zwischen den hinteren Fortsätzen der Stellknorpel in Form zweier Säckchen, an der ventralen Seite bedeckt durch den hinteren Theil der Lamina thyreoidea und an der lateralen durch den Musc. thyreo-arytenoideus. Sie werden durch eine dünne, scharfe mediane Schleimhautfalte geschieden, die von der Epiglottis ausgeht. Die paarigen Säckchen werden durch Schleimhautfalten in secundäre Säckchen getheilt (Hyperoodon, Delphinus).

Stimmbänder sind nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden.

Für Balaenoidea ist angenommen worden, dass die Körper und hinteren Fortsätze der Arytaenoid-Knorpel einander genähert und alsdann durch einen vorbeistreichenden Luftstrom in Schwingung gebracht, die Function der Stimmbänder, um Laute hervorzubringen, übernehmen.

Wie aus einer Vergleichung mit anderen Säugethieren hervorgeht, müssen die Processus posteriores der Arytaenoid-Knorpel der Cetaceen als Homologa der Processus vocales betrachtet werden. Gleichwie man ferner die Schleimhautausstülpungen an der Vorder- und Ventralseite der wahren Stimmbänder Ventriculi Morgagni nennt, so müssen auch die Ausstülpungen, die bei den Cetaceen auf ganz gleiche Weise vor und

ventralwärts von den hinteren Enden der genannten Processus liegen, als Homologa der Ventriculi Morgagni aufgefasst werden (662).

Ueber die Beziehungen des Kehlkopfes zum Pharynx siehe oben pag. 1068.

Prosimiae. Wie bei Insectivora tritt bei Nycticebus die Paarigkeit des Epiglottisknorpels an der Basis hervor, indem der untere Rand median einen tiefen Einschnitt besitzt. Die Basis ist durch zahlreiche Durchbrechungen, welche von Drüsentheilen eingenommen werden. Jederseits besteht mittelst eines kurzen und schmalen Knorpelstreifs ein continuirlicher Zusammenhang zwischen Epiglottis und Arytaenoid-Knorpel; doch hält Göppert auch hier Arytaenoid und Epiglottis für getrennte Gebilde. In der Epiglottisfalte, noch in die Plicae epiglotticae laterales hineinreichend, lagert nur der mediane Theil des Epiglottisknorpels. Die eigentliche laterale Begrenzung des Aditus laryngis bilden typische Plicae ary-epiglotticae. In diesen liegen die basalen Seitenstücke des Epiglottisknorpels. Es zeigt sich damit, dass die Basis des Epiglottisknorpels nicht sowohl der Epiglottisfalte als vielmehr dem eigentlichen Kehlkopfeingang angehört. Bei Otolicnnus crassicaudatus haben sich die beiden seitlichen Theile der Basis des Epiglottisknorpels von Nycticebus getrennt und stellen nunmehr die Wrisberg'schen Knorpel vor, welche hier, wie zu erwarten, in den Plicae ary-epiglotticae liegen. Bei Lemur haben sich die Plicae ary-epiglotticae zu Pl. ary-thyreoideae zurückgebildet, worin auch die Ursache zur Rückbildung der Basis des Epiglottisknorpels zu suchen ist (666). Santorini'sche Knorpel und Procricoidea kommen vor. Taschenbänder sind nur unvollständig ausgebildet. Stimmbänder haben überall einen muskelfreien, membranösen Saum. Ventriculus Morgagni ist in zwei Etagen zerlegt. — Bei Chiromys ist der Ringknorpel mit den beiden ersten Trachealringen verwachsen*). — Durch die dorsale Ausstülpung des häutigen Theiles der Trachea direct unterhalb des Ringknorpels wird bei Lemur varius ein Kehlsack gebildet, der, aufgeblasen von Hühnereigrösse, sich etwa 5 cm weit zwischen Oesophagus und Trachea nach hinten erstreckt (Otto).

Primates. Als Resultat seiner Untersuchungen über den Epiglottisknorpel giebt Göppert (666) an, dass Hapale, Cebus, Ateles (und Lagothrix?) noch den ursprünglichen Zusammenhang des Wrisberg'schen und Epiglottisknorpels, allerdings nicht in ursprünglicher Ausdehnung, aufweisen. Ganz gelöst findet sich die Verbindung bei den Catarrhinen und beim Menschen, ohne dass alle Spuren des primitiven Verhaltens verloren gegangen wären.

Nach Kohlbrugge (673) ist die Schleimhautfalte, welche die distale Begrenzung des Ventr. Morgagni bildet und beim Menschen zum Stimmband wird, kein Stimmband bei den Affen, welche überhaupt dieses und den Stimmbandmuskel entbehren. Allerdings kann er eine Rinne bilden,

*) Peters, Abhandlungen der Akad. d. Wissenschaft. zu Berlin 1865.

aber nicht durch Zungen mit scharfen Rändern, sondern nur durch beiderseitige Vorwölbung der Schleimhaut, also durch Wulstbildung. Giacomini (665) bestätigt für Gorilla und Hylobates, dass bei ihnen, im Gegensatz zum Menschen, das „Stimmband" nie Beziehung zum Musc. thyreoarytaenoideus hat. Processus vocalis ist rudimentär oder fehlt vollständig.

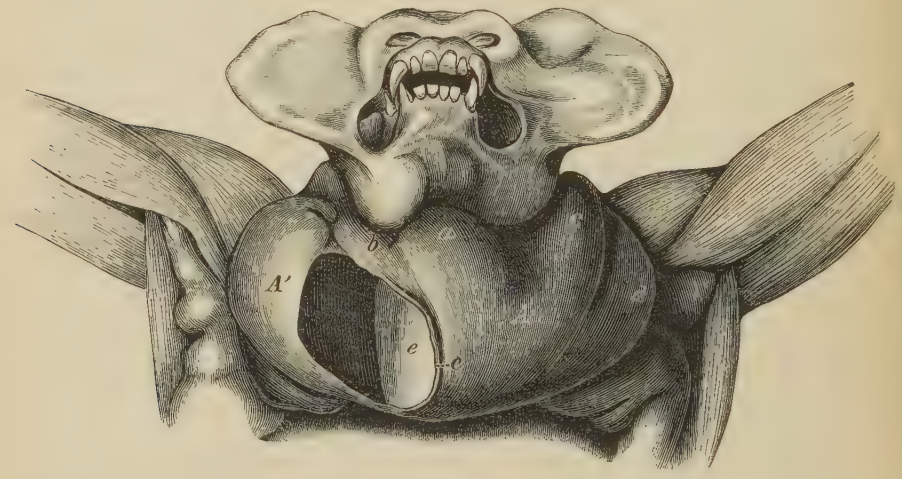
Nach Albrecht (654) zeigt der Kehlkopf von Midas, Cebus und Lagothrix unter allen Primaten die niedrigste Ausbildung. Die Aehnlichkeit des Kehlkopfes von Midas mit den der Lemuren ist nicht zu verkennen. Alle besitzen ein typisches Taschenband, das bei Cebus und Lagothrix hinten eine obere Kante besitzt; es setzt sich immer an den unteren Rand der Epiglottis an. Plicae laterales sind bei den genannten Affen vorhanden; den Plicae ary-epiglotticae fehlt jeder directe Anschluss an die Seitenränder der Epiglottis. — Bei den Catarrhinen ist der Larynx ausgesprochen menschenähnlich. Doch unterscheidet sich die Epiglottis von dem Verhalten beim Menschen und den Anthropomorphen dadurch, dass sie noch untere Ränder und eine breite Basis, die sich ins Kehlkopflumen winklig vorschiebt, besitzt. — Bei Pithecus besitzt die Epiglottis noch ziemlich scharfe seitliche Ecken; ihre Basis ist sehr verschmälert, springt aber noch ins Kehlkopflumen vor, indem sie ins Larynxlumen hineingerückt erscheint, indem sie sich unterhalb des oberen Drittels der Cartilago thyreoidea ansetzt. Beim Chimpanse haben sich die Verhältnisse noch menschenähnlicher gestaltet, als die Epiglottis genau dieselbe Spatelform hat wie beim Menschen; sie besitzt noch die Andeutung einer Kerbung, ist mit einem dünnen Stiele ungefähr an der Grenze zwischen mittlerem und oberem Drittel des Schildknorpels befestigt. Die Bandapparate haben dieselbe Form und dieselben Ansätze wie beim Menschen.

Ueber den Kehlsack der Primaten hat neuerdings Kohlbrugge (673) Mittheilungen veröffentlicht. Bei den Anthropomorphen entstehen die Kehlsäcke aus den Ventriculi Morgagni und sind unsymmetrisch, nur bei Hylobates syndactylus symmetrisch (vergl. auch unten). Bei Ateles paniscus öffnet sich der Kehlsack in den Larynx zwischen Ringknorpel und dem ersten Trachealringe. Midas rosalia hat dagegen einen Kehlsack, welcher sich zwischen Schild- und Ringknorpel öffnet (Cuvier). Bei Semnopithecus liegt in der Höhlung des Hyoidkörpers ein Theil des Kehlsackes, welcher hier wie bei allen niederen Affen, welche einen solchen besitzen, sich unterhalb des Stieles der Epiglottis in der Medianlinie aus dem Kehlkopf hervorstülpt, also dem der Anthropomorphen nicht homolog ist. Bei Cynocephalus und Cercopithecus ist er in gleicher Beschaffenheit vorhanden. Bei Cebus und Macacus fehlt der Kehlsack oder ist reducirt; bei letzterem scheint er früher vorhanden gewesen zu sein, denn ein feines Canälchen drang unter dem Stiel der Epiglottis aufwärts, um blind zu enden. Ventriculi Morgagni scheinen in gewissen alternirenden Beziehungen zum medialen Kehlsack zu stehen, denn

Cebus, dem letzterer fehlt, hat sehr grosse Ventrikel, Macacus, mit reducirtem Kehlsack, kleinere, und Semnopithecus, mit gut entwickeltem Kehlsack, noch kleinere.

Nach Untersuchungen an zwei erwachsenen Männchen von Pithecus satyrus von Deniker und Boulart*) gestalten sich die Kehlsäcke folgendermaassen. Bei dem grössten Individuum machen die beiden Kehlsäcke, welche vom Platysma bedeckt werden, äusserlich den Eindruck eines einzigen Sackes. Der linke Kehlsack ist bedeutend grösser als der rechte; sie sind durch eine dünne Scheidewand, entstanden durch die Verschmelzung ihrer Wände (Textfig. 155), geschieden. Beide Säcke stehen in Verbindung mit den Ventriculi Morgagni. Der linke Sack hat einen Querdurchmesser von 0,30 m und eine Maximalhöhe von 0,21 m; er bedeckt

Fig. 155.



Kehlsäcke eines erwachsenen männlichen Pithecus satyrus nach Abtragung der Hautmuskeln.

A Linker Hauptsack. *A'* Rechter Hauptsack, den man geöffnet, um die Scheidewand *e* zwischen beiden Säcken zu zeigen. *C'* äussere Furche zwischen beiden Säcken. *c* und *d* Divertikel der Hauptsäcke. (Nach Deniker und Boulart.)

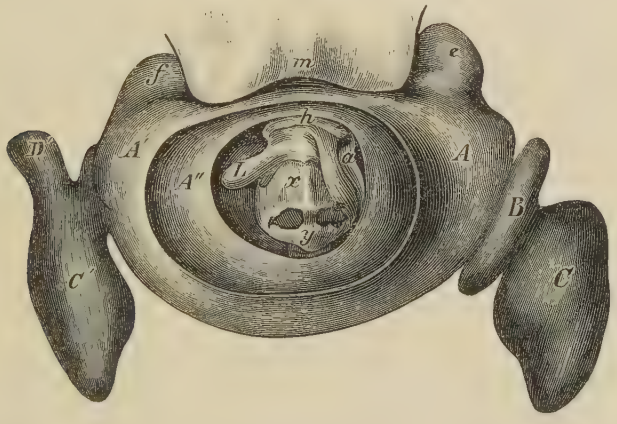
Hals und Brust distalwärts bis zur 8. Rippe; mit dem Hauptsacke sind Divertikel verbunden, welche theils in der Achselhöhle, theils in der cervico-dorsalen Region zwischen Hinterhauptsbein und Schulterblatt liegen. Der rechte Kehlsack verhält sich im Wesentlichen ebenso. — Bei einem etwas kleineren Individuum (Textfig. 156) war der rechte Kehlsack zu einem kleinen Cylinder (*L*) reduzirt, während der linksseitige sich auch auf das (rechtsseitige) Gebiet erstreckt, das bei dem erstgenannten Individuum von den Divertikeln des rechten Keklsackes eingenommen wird.

*) Observations sur deux Orang-Outans adultes. Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle, Paris. T. 7. 1895.

Viel schwächer sind die Kehlsäcke bei den afrikanischen Anthropomorphen. Beim Gorilla erstrecken sie sich auf dem Maximum ihrer Ausbildung nicht über die Halsregion hinaus mit Divertikeln, welche sich gegen die Achselhöhle ausdehnen. Noch weniger ausgebildet sind sie beim Chimpanse (251).

Der eingehenden Schilderung Kohlbrugge's (326) über den Kehlkopf von Hylobates syndactylus entnehme ich Folgendes. Das Taschenband besitzt nie die gewulstete Form, wie sie beim Menschen vorkommt. Als untere Begrenzung des Ventriculus Morgagni tritt eine schwache Falte auf, deren Structur sich in Nichts von den weiter distal gelegenen Theilen der Kehlkopfschleimhaut unterscheidet; sie ist nicht mit dem Processus vocalis verbunden. Musc. thyreo-arytaenoideus — siehe unten — ragt nirgends in die Schleimhaut hinein, wie der Stimmbandmuskel des Menschen. Nach Abtrennung der Haut, welche in der Mitte des Halses

Fig. 156.



Kehlsäcke eines anderen erwachsenen männlichen Pithecus satyrus.
A A' Linker Kehlsack, welcher an die Stelle der beiden Hauptsäcke in Fig. 155 getreten ist. *A''* seine Innenwand. *a* seine Verbindung mit dem Kehlkopf *x*, *y*. *L* reducirter rechter Kehlsack. *C* in der linken Achselhöhle liegender Sack. *C'* in der rechten Achselhöhle liegender Sack mit Divertikel *D'*. *x* Schildknorpel. *y* Ringknorpel. *h* Zungenbeinkörper. *m* Unterkiefer. (Nach Deniker und Boulart.)

unbehaart ist, erblickt man den Kehlsack, welcher die Weichtheile im Kieferwinkel, das Zungenbein und den Kehlkopf bedeckt; er liegt nach aussen von der Skelettmuskulatur; nur das Platysma bedeckt die lateralen Theile des Sackes, ohne aber mit ihm in Verbindung zu treten. Die eigentliche Umwandung des Sackes ist sehr dünn. Der Kehlsack öffnet sich in einen intralaryngealen Hohlraum, welcher durch die Innenfläche des Thyreoid, durch die Seiten- und Vorderfläche der Epiglottis und durch die Membrana hyo-thyreoidea gebildet wird. Einen derartigen Raum zeigt auch der Larynx des Menschen, doch ist er bei diesem ganz durch Fettgewebe ausgefüllt; ausnahmsweise kommt auch beim Menschen ein Kehlsack vor. Doch ist zu bemerken, dass eine eigentliche Membrana

hyo-thyreoidea nicht mehr präparatorisch darstellbar ist, ihre Stelle wird durch den Kehlsack, welcher mit den beiden Ventriculi Morgagni communicirt, eingenommen. Der intralaryngeale Raum wird durch ein Septum in zwei Abtheilungen geschieden, doch setzt es sich nicht in den Kehlsack fort, sondern endet in dessen Innenraum mit freiem Rande. — Den übrigen Hylobates-Arten fehlt ein Kehlsack.

Der Kehlsack der Anthropomorphen entwickelt sich erst nach der Geburt, bei Semnopithecus wird er früher angelegt (673).

Nach Wiedersheim (Lehrb. d. vergleich. Anatomie d. Wirbelthiere) gestalten sich die Verhältnisse bei Mycetes ursinus folgendermaassen. Ventriculi Morgagni confluiren vorne in dem Winkel des Schildknorpels in eine unpaare Bucht, in deren Hintergrund die Wurzel der Epiglottis entspringt. Rechts und links von dieser Stelle stülpt sich die Schleimhaut des Kehlkopfes zwischen dem oberen Rand des Schildknorpels und das Zungenbein hinaus, wodurch dorsalwärts von der Membrana hyothyreoidea ein grosser, blasiger Raum entsteht. Dieser wird durch eine schief von der Epiglottis aufsteigende, fibröse Membran in zwei Abschnitte getheilt, einen kleineren linken und einen, wenigstens drei mal so grossen rechten, nur letzterer setzt sich in den Zungenbeinkörper fort. — Bezüglich des Knorpelgerüstes verweise ich auf Fig. 1, Taf. CXX. Der Ringknorpel ist gross und sehr dick, besonders im dorsalen Theile. Besonders stark aber ist der Schildknorpel entwickelt: er wird etwa drei mal so gross als beim Menschen, hat eine gewaltige ventrale Wölbung. Die Stellknorpel dagegen sind klein.

Die Kehlsäcke aller Affen sind grösser beim Männchen als beim Weibchen.

Bezüglich der physiologischen Bedeutung der Kehlsäcke ist zunächst daran festzuhalten, dass diese bei den Anthropomorphen und den übrigen Affen nicht dieselbe sein kann; und auch bei den letzteren ist sie wohl bei Ateles, Midas und den Catarrhinen je nach dem Ausgangspunkte des Kehlsackes eine verschiedene. Bei Catarrhinen hat der mediale Kehlsack wohl nur die Bedeutung eines Resonanzbodens. Fick (554) weist für den Orang nach, dass seine Kehlsäcke nur durch die Expiration gefüllt werden können, bei ihrer Entleerung mag das Platysma betheiligt sein; die vollständige Entleerung erfolgt nur durch Inspiration. Die Function des Kehlsackes hält F. für noch nicht aufgeklärt; als Resonanzraum kann er jedenfalls dienen. Deniker und Boulart meinen, dass beim Orang die Hauptsäcke die Aufgabe haben, nicht nur die Töne zu modificiren, sondern auch vielleicht als eine Art Kissen zwischen dem schweren Unterkiefer und Larynx, Trachea, Blutgefässen und anderen empfindlichen Organen der Halsregion zu dienen.

Ueber die

Muskulatur des Kehlkopfes

verdanken wir Fürbringer (664) eine eingehende Untersuchung, welche

wir der folgenden Darstellung — mit einigen aus der neueren Literatur entnommenen Daten — zu Grunde legen.

Musculus crico-thyreoideus.

Entspringt von der Aussenfläche des Bogens des Ringknorpels, verläuft kopf- und lateralwärts und inserirt in wechselnder Ausdehnung am Schildknorpel.

Innervation durch Nerv. laryngeus superior.

Bei Monotremata verneint Dubois (661) das Vorkommen dieses Muskels, während Walker (694) ihn gefunden und folgendermaassen beschreibt: er „scheint" von dem freien Ende des ersten Trachealringes zu entspringen; vereinigt sich theilweise mit dem gegenseitigen zu einer Aponeurose, welche über den ventralen Theil des Ringknorpels verläuft und am inneren Ende und angrenzenden Unterrande des Cornu posterius hyoidei inserirt.

Körner (674) findet ihn nicht bei Marsupialia, während Symington (690) einen kleinen M. crico-thyr. posticus bei einem Beuteljungen von Macropus nachgewiesen hat.

Eine Scheidung in einen M. crico-thyreoideus externus und internus ist bei mehreren Primaten (Anthropomorpha, Catarrhini, Mycetes, Cebus, Pithecia, Hapale) beobachtet worden.

Die beiderseitigen Muskeln sind von einander weit entfernt bei Hystrix, Canis vulpes, Viverra, Nasua, Dicotyles, Camelopardalis, Delphinus und Cynocephalus; sie berühren einander bei Lepus, Myrmecephaga, Meles, Trichechus, Halicore, Hapale, Macacus, Cercopithecus; sie hängen in ihrer ganzen Dicke zusammen bei Cavia, Dasyprocta, Elephas (206), Felis, Mustela, Martes, Lutra, Ursus; sie kreuzen sich zum Theil bei Troglodytes.

Eine Aberration des Muskels auf die Trachea ist bei Stenops und Troglodytes beoachtet worden.

Betreffs näherer Angaben über die Ansatzgegenden des Muskels bei Primates sei auf Kohlbrugge (673) und über seine Wirkung auf Körner (674) verwiesen.

M. thyreoideus transversus.

Unter diesem Namen fasst Fürbringer die am unteren Rande des Schildknorpels entspringenden und zugleich inserirenden Muskelbildungen zusammen, welche von N. laryngeus superior innervirt werden. Ihr Vorkommen ist selten beobachtet: Phoca, Manatus. Unselbständige, mit M. crico-thyreoideus verbundene Repräsentanten des Muskels sind bei Procyon und Ursus gefunden. Trichechus hat an Stelle des Muskels eine aponeurotische Ausbreitung.

M. crico-arytaenoideus posticus.

Liegt an der Dorsalfläche der Platte der Stellknorpel, entspringt von dem hinteren Theile derselben und längs der Crista, wenn eine solche vorhanden ist, verläuft kopf- und lateralwärts, um am Processus muscularis der Stellknorpel zu inseriren.

Innervation dieses und der folgenden Muskeln durch den Nerv. laryngeus inferior.

Fig. 157.

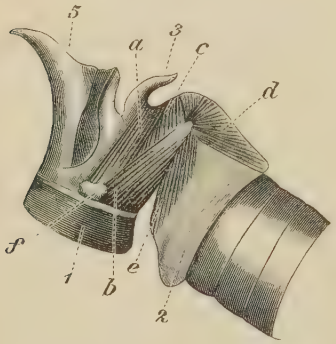


Fig. 158.

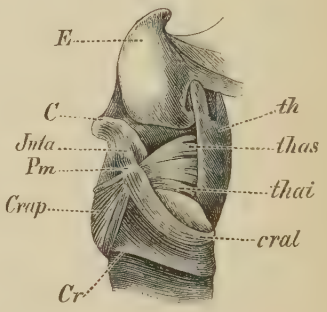


Fig. 157. Muskeln des Kehlkopfes bei Canis familiaris; der grössere Theil des linken Schildknorpels (1) ist entfernt.
a Musculus thyreo-arytaenoideus superior. *b* M. thyreo-aryt. inferior. *c* M. interarytaenoideus. *d* M. crico-arytaenoideus posticus. *e* M. crico-arytaenoideus lateralis. 2 Ringknorpel. 3 Santorini'scher Knorpel. 4 Wrisberg'scher Knorpel. 5 Kehldeckel. (Nach Ellenberger und Baum 318.)

Fig. 158. Muskulatur des Kehlkopfes von Lemur mongoz. Seitenansicht. Schildknorpelplatte (*th*) resecirt. *C* Santorini'scher Knorpel. *Crap* Musc. crico-arytaenoideus posticus. *Cr* Ringknorpel. *cral* M. crico-arytaenoideus lateralis. *E* Epiglottis. *Inta* M. interarytaenoideus. *th* Schildknorpel. *thai* und *thas* M. thyreo-arytaenoideus, in zwei Portionen getheilt, von denen die obere in der Plica muscularis liegt. *Pm* Processus muscularis. (Nach Albrecht 654.)

Bei Canis entspringt er von der ganzen Platte des Ringknorpels mit Ausnahme eines vorderen Dreiecks; bei Bradypus entspringt er ausserdem vom ersten Trachealringe. Ein Zusammenhang der Insertion mit dem gegenseitigen Muskel ist bei Myrmecophaga, Delphinus, Equus und Artiodactyla, bei Sus ist sogar eine theilweise Kreuzung beobachtet.

Bei Monotremata bildet er noch mit M. kerato-arytaenoideus eine einheitliche Muskelmasse, welche von der Spitze des hintern Thyreoid-Horns und vom hintern dorsalen Theile des Ringknorpels entspringt; ein Theil der Fasern inserirt am Stellknorpel, ein anderer, nämlich die Mehrzahl der vom Ringknorpel kommenden, am vorderen Procricoid. Dieselbe Verbindung zeigt der Muskel bei Marsupialia, Dasyprocta, Coelogenys und Cetacea (662, 690).

Ausserdem beschreibt Symington (690) einen M. crico-arytaenoideus posticus internus bei Marsupialia, welcher von dem dorsalen

Theile des Ringknorpels entspringt und am Proc. muscularis des Stellknorpels unmittelbar nach innen von dem letzterwähnten inserirt; beide zusammen entsprechen nach Symington dem M. crico-arytaenoideus posticus der Mehrzahl der Säugethiere.

Eine Verwachsung mit M. crico-arytaenoideus lateralis ist bei Hystrix, Dasyprocta, mehreren Carnivora fissipedia und Equus, mit M. thyreo-arytaenoideus bei Canis, Viverra, Delphinus und Equus, mit M. interarytaenoideus bei Hystrix, Dasyprocta, Hapale, Pithecia, Cebus, Cynocephalus, Macacus beobachtet worden.

M. kerato-arytaenoideus.

Kleiner Muskelkörper, welcher von der Dorsalfläche des unteren Schildknorpelhorns entspringt und an dem Processus muscularis des Stellknorpels inserirt.

Als selbständiger Muskel nur bei Myrmecophaga, Hystrix und Troglodytes gefunden. Häufiger und ursprünglicher ist seine Verbindung mit dem vorigen (siehe oben).

M. crico-arytaenoideus lateralis.

Entspringt von dem vorderen Rande und vorderen Theile der Aussenfläche des Bogens des Ringknorpels und inserirt am Processus muscularis des Stellknorpels.

Bei Odontoceti fehlt er; dagegen kommt er wahrscheinlich bei Mystacoceti vor, wo er einen Theil der Muskulatur des Laryngealsackes ausmacht (662).

Bei Monotremata (661, 694) besteht die ursprüngliche Verbindung zwischen diesem und dem M. thyreo-arytaenoideus, welche zusammen den Constrictor des Larynx bilden. Entspringt theilweise von der Innenfläche des Knorpels des Schildknorpels und dem anstossenden Theile seines Cornu inferius, theilweise von der lateralen und ventralen Fläche des Ringknorpels; inserirt am Lateralrande und an der Aussenfläche des Stellknorpels. Einige der vorderen Fasern dieses Muskels gehen zur Epiglottis, den M. ary-epiglottideus bildend. Nach Körner (674) kommt dieselbe Verwachsung bei Marsupialia vor; Symington (690) leugnet sie.

M. thyreo-arytaenoideus.

Der Ursprung dieses Muskels ist ungemein wechselnd: er entspringt bald längs der ganzen Breite des Schildknorpels, bald bleibt das obere oder die zwei oberen Drittel desselben frei von seinen Ursprungsfasern. Bei niedern Formen inserirt er an der ganzen äusseren und vorderen Seite des Stellknorpels, sein Hauptantheil am Proc. muscularis; häufig bleibt der Proc. vocalis frei. Seine Richtung ist die des Stimmbandes.

Ueber seine Verwachsung mit M. crico-arytaenoideus siehe bei diesem.

Bei vielen Säugern ist er in zwei völlig getrennte Portionen: superior und inferior, zerlegt. Bei Dasypus und Myrmecophaga ist Portio superior kräftiger als inferior. Bei Equus wird Portio superior von den seitlichen Säcken weit nach aussen verdrängt. Bei Glires ist letztere noch eine breite, aber dünne Muskelplatte oder ein rundliches abgespaltetes Bündel; ebenso bei Prosimiae. Bei Arctopitheci, Platyrrhini und Catarrhini dagegen ist er ein einfacher, ungetheilter Sphincter. Die bei Anthropomorpha und beim Menschen wiederum auftretende Theilung steht jedoch nicht im phylogenetischen Zusammenhange mit dem Doppelmuskel niederer Säuger (654). Wie bereits oben bemerkt, hat der Muskel bei den Affen keine Beziehungen zum Stimmbande, auch nicht zum Proc. vocalis, wie dies der Fall beim Menschen ist. Körner (674) giebt dagegen an, dass er bei Cynocephalus und Macacus in den die wahren Stimmbänder bildenden Falten liegt, wodurch diese Affen dem Befunde beim Menschen näher stehen würden als die Anthropomorphen. Beim Orang inserirt er an der Vorder- und Seitenfläche des Stellknorpels an dessen Proc. articularis und muscularis; zuweilen trennt er sich in eine Portio superior und inferior; letztere ist dann weit stärker und liegt unterhalb des Stimmbandes. Portio superior geht vom oberen Rande des Schildknorpels aus, zieht schief abwärts und endet am Proc. muscularis.

M. interarytaenoideus.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle stellt er einen zwischen beiden Stellknorpeln in grösserer oder geringerer Ausdehnung sich erstreckenden unpaaren oder paarigen selbständigen Muskel dar, dessen Fasern transversal und ohne sich zu kreuzen verlaufen, und welcher also mit dem menschlichen M. interarytaenoideus transversus zu homologisiren ist (664). Selbst bei Anthropomorphen kommt es nicht zur Ausbildung oberflächlicher schräger Bündel, die dem M. interaryt. obliquus des Menschen entsprächen (673, 674); diesen Angaben entgegen beschreibt Fürbringer (664) ihn bei einem Pithecus, Gratiolet und Alix (284) bei einem Troglodytes.

Der Muskel ist abzuleiten von dem bei Monotremata bestehenden Verhalten, wo er als M. ary-procricoideus vom Stellknorpel zum vorderen Procricoideum geht, bedeckt vom M. kerato-arytaenoideus. Ebenso verhalten sich die Marsupialia (661, 690, 694). Fürbringer (664) beschreibt ausserdem den Muskel als in „seiner ganzen Totalität unterbrochen“ durch ein enorm entwickeltes Procricoideum (Cartilago sesamoidea Fürbr.) bei Mustela, Martes, Lutra, Meles, Gulo, Ursus, Nasua und Procyon. In grösserem oder geringerem Maasse ist er durch Bindegewebe (Inscriptio tendinea) in der Mittellinie unterbrochen bei Hystrix, Equus, Dicotyles, Hyrax (202) u. a.

Während er bei Odontoceti sich wie gewöhnlich verhält, inserirt bei Balaenoptera ungefähr die Hälfte der Fasern an der Hinterfläche des Ringknorpels.

Eine Verbindung mit M. thyreo-arytaenoideus kommt in grösserer Ausdehnung bei mehreren Carnivora, Equus, Dicotyles, Cameloparda lis, Elephas (206) und Delphinus vor.

Beziehungen zum Santorini'schen Knorpel hat er bei mehreren Carnivora und Hystrix, zum Wrisberg'schen Knorpel bei Canis.

Anhangsweise mögen hier einige bemerkenswerthere Befunde bezüglich der

Luftröhre (Trachea)

Erwähnung finden.

Monotremata. Bei Echidna sind die Knorpelringe wie gewöhnlich an der Dorsalseite unvollständig, bei Ornithorhynchus sind sie vollständig oder fast vollständig, dicht gestellt, einander vorn und hinten bedeckend.

Bei einigen Marsupialia (Phalangista, Halmaturus) sind die Knorpelringe vollständig.

Edentata. Bei Bradypus steigt die sehr lange und enge Luftröhre in die Brusthöhle manchmal bis zum Zwerchfell herab und macht dann gegen die rechte Seite eine starke Biegung, um sich in die beiden kurzen Aeste zu spalten. Bei Choloepus kommt diese Krümmung der Luftröhre, welche offenbar mit dem für Bradypus eigenthümlichen Vermögen der Kopfdrehung im Zusammenhange steht, nicht vor.

Chiroptera (626). Alle Knorpelringe bei Rhinolophus, Phyllorhina, Nycteris, Plecotus, Synotus, Miniopterus, Noctilio und Rhinopoma sind vollständig.

Glires. Bei Pedetes ist der hintere Theil der Trachea durch ein medianes Septum in ein Doppelrohr umgewandelt*).

Bei Galeopithecus und Pteropus sind die vordersten Knorpelringe vollständig.

Carnivora. Bei Lutra ist der erste Trachealring höher als die übrigen, unten am breitesten, dreieckig, mit der Spitze nach vorne gewandt, und liegt genau in dem dreieckigen Zwischenraume, den die Seitenhälften des Ringknorpels unten und hinten zwischen sich lassen (Meckel). Bei Enhydra sind die Trachealringe zum grössten Theil infolge Verschmelzung ihrer Enden an der Dorsalseite vollständig geworden (677). — Bei Phoca und Halichoerus finde ich die Trachea aus vollständigen Ringen bestehend, während Otaria sich wie die Fissipedia verhält. Müller (677) hat bei Phoca ebenso wie bei Enhydra und Lutra an mehreren Stellen der Trachea spiralartige Knorpelbildungen (vergl. Sirenia und Cetacea) gefunden.

*) Parsons, Proceedings of Zoolog. Society London, 1898.

Artiodactyla. Bei Dicotyles sind die Ringe zwar hinten unterbrochen, umgeben aber die ganze Luftröhre, indem sie wenigstens um ein Drittel weit über die Mittellinie hinausragen und einander bedecken. Zugleich breiten sie sich, indem sie beträchtlich dünn werden, von vorne nach hinten aus, so dass die vordern und hintern derselben Seite dicht zusammenstossen und gewöhnlich unter einander verwachsen. Die drei vordersten Trachealringe sind im unteren Theile ihres Umfangs so durchbrochen, dass der erste kaum ein Sechstel, der zweite ein Viertel, der dritte ein Drittel des ganzen Umfanges der Luftröhre bildet. Die hierdurch entstehende dreieckige Lücke wird durch einen hinten dreieckigen Fortsatz des Ringknorpels ausgefüllt.

Sirenia. Bei Halicore sind nur drei Trachealringe vorhanden, welche spiralförmig gewunden sind und in einander übergehen (426). Manatus scheint sich wie gewöhnlich zu verhalten (221).

Cetacea. Die Trachea ist bei allen sehr kurz; ihr Lumen ist gross im Verhältniss zur Länge, aber nicht im Verhältniss zu den Lungen oder der Körpergrösse. Die Trachealringe der Mystacoceti sind an der ventralen Seite bis zur Bifurcation der Trachea offen, die freien Enden sind wie am Cricoid-Knorpel nur durch Membran vereinigt; nach Dubois (662) kann dies auch bei Odontoceti der Fall sein am ersten und dritten Trachealring; so sind bei Hyperoodon der erste Ring, bei Phocaena und Delphinus die beiden, bei Beluga die drei vordersten Ringe offen; doch scheinen in dieser Beziehung reichliche individuelle Variationen vorzukommen. Bei allen Mystacoceti gehen die vordersten Trachealringe in den Ringknorpel über, während sie bei Odontoceti sich scharf von demselben absetzen. An der Dorsalseite sind die Trachealringe stets vollständig. Als für die Cetaceen charakteristisch ist hervorzuheben, dass sich rechts aus der Trachea oberhalb der Bifurcation ein (dritter) Bronchus abzweigt; dieser fehlt bei Balaena. Ueber die Bedeutung dieser und entsprechender Befunde bei Artiodactyla sei auf das Folgende verwiesen. Müller (677) fand spiralig angeordnete Knorpelstreifen bis tief in die Lunge hinein.

Prosimiae. Bei Lemur sind die Trachealringe durchaus vollständig. Bei L. varius findet sich an jedem Bronchus nahe der Bifurcation eine paukenähnliche Erweiterung.

Die Lungen.

Indem wir in Bezug auf den allgemeinen Bau der Lungen auf die Handbücher der menschlichen Anatomie verweisen, mag hier zunächst nur Folgendes, hauptsächlich um die Terminologie zu präcisiren, vorausgeschickt werden.

In der Zusammensetzung der Lunge unterscheiden wir die Bronchialverzweigungen und die gruppenweise aus den Enden der Bronchen hervorgehenden terminalen Gebilde. Diese sind derart zu Läppchen (Lobuli) vereinigt, dass immer ein Bronchialende in eine Anzahl kleinster Zweige

(Bronchioli) zerfällt; diese verzweigen sich wiederum allseitig in kleinere Canäle, welche mit Ausbuchtungen (Alveoli, Cellulae aëreae) versehen sind und dann Alveolargänge — die eigentlichen respiratorischen Räume — genannt werden. Diese verzweigen sich von neuem und bilden terminal erweiterte Röhren, welche blind endigen; die kolbige Auftreibungen, dicht mit Alveolen besetzten Endabschnitte werden als Lungenbläschen oder Endbläschen (auch Infundibula) bezeichnet.

Bezüglich des feineren Baues scheinen bei den bisher darauf untersuchten Säugethieren keine wesentlicheren Unterschiede vorhanden zu sein. Doch mag erwähnt werden, dass, während beim Menschen der Knorpel der Bronchi an den Bronchioli erst von 1 mm Durchmesser verschwunden ist, fehlt er bei einigen Beutelthieren und Halbaffen, dann bei Chiroptera und Mycetes schon in relativ stärkeren Zweigen, während sich bei den im Wasser lebenden Thieren auch an engeren noch seine Ringform erhält. So weist Bouvier bei Hyperoodon nach, dass bei den feinsten, kaum mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Verzweigungen noch vollständige Knorpelringe vorhanden sind. (Im Uebrigen siehe unten.)

Von grösserem morphologischem Interesse ist die Anordnung der Bronchialvertheilung in der Lunge, welche an den schon bei der Anlage der letzteren vorhandenen Bronchialstamm anknüpft. Wir geben hier eine Uebersicht dieser Anordnung zunächst nach Aeby's Untersuchungen (653).

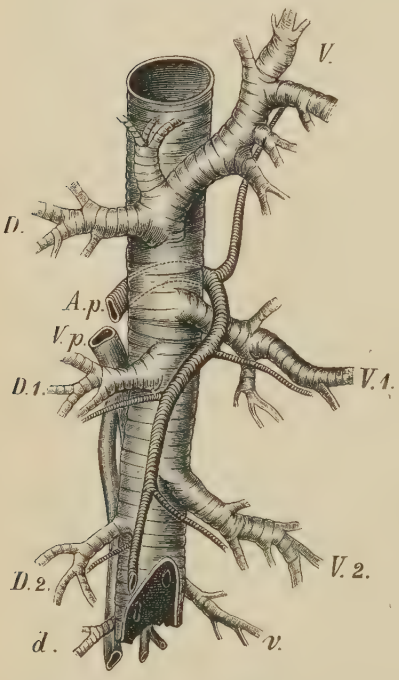
Nirgends handelt es sich, wie man früher irrthümlich angenommen hat, um eine dichotomische Theilung des Bronchialbaumes, sondern stets zieht sich eine fast geradlinige Fortsetzung des aus der Trachea entspringenden Bronchus jeder Seite in Form des s. g. Stammbronchus durch die ganze Lunge bis zu ihrem Hinterende hindurch. Vom Hilus (d. h. dem Theile der Lunge, wo die Luftröhrenäste und die Blutgefässe ein- resp. austreten) ab entsendet der Stammbronchus zahlreiche, in der Mehrzahl spitzwinklig absteigende Seitenäste, die in ihrer Gesammtheit das Gerippe des Bronchialbaumes ausmachen. Der Bronchialbaum ist nicht polypodisch, sondern streng monopodisch (d. h. der Stammbronchus entsendet seitwärts Zweige, ohne sich selbst zu verzweigen). Gleiches gilt für die weitere Verzweigung dieser Seitenäste. Abweichungen von dem strengen Gesetze kommen im Allgemeinen erst in weiter vorgeschobenen Bezirken dadurch vor, dass der Gegensatz zwischen Stamm und Zweig sich verwischt.

Von Wichtigkeit ist das Verhalten der Blutgefässe, namentlich der Lungenarterie. Der Arterienbaum ist eine einfache Wiederholung des Bronchialbaumes. Die von dem Stammbronchus entspringenden Aeste, die s. g. Seitenbronchen, lassen sich, auf Grund der den Stammbronchus in der Nähe seines oberen Endes überkreuzenden Lungenarterie, in zwei Systeme sondern: das eine, das eparterielle Bronchialsystem, liegt vor

dieser Arterie, das andere, das hyparterielle, hinter derselben (Textfig. 159).

Nur wenige Seitenbronchen gehören dem eparteriellen, die meisten dem hyparteriellen System an; erstere können selbst vollständig fehlen. Das hyparterielle Bronchialsystem der rechten und linken Lunge ist bis auf Störungen untergeordneten Ranges immer symmetrisch, das eparterielle oft in hohem Grade asymmetrisch ausgebildet.

Fig. 159.



Halbschematische Darstellung der Verzweigung des Bronchialbaumes. *V. V.*^{1} *V.*^{2} ventrale, *D. D.*^{1} *D.*^{2} dorsale Seitenbronchen. *V.* u. *D.* im eparteriellen Gebiet zu einheitlichem Stamme vereinigt, im hyparteriellen getrennt. — *v.* ventraler, *d.* dorsaler Nebenbronchus. — *A.p.* Lungenarterie. — *V.p.* Lungenvene. (Nach Aeby 653.)

Die hyparteriellen Seitenbronchen treten immer in zweifacher Längsreihe, einer dorsalen und einer ventralen, auf. Sie machen das Astwerk des Bronchialbaumes zu einem doppelt gefiederten und legen den Grund zur seitlichen Abplattung des Lungenkörpers mit einer Aussen- und einer Innenfläche. Die von der menschlichen Anatomie unterschiedenen Felder sind nichts als durch Anpassung an die Nachbarschaft entstandene Differenzirungproducte einer an und für sich einheitlichen Fläche.

Dorsale und ventrale Bronchen stehen gewöhnlich alternirend zu einander. Bemerkenswerth ist die grosse Beständigkeit, womit die Seitenbronchen in Lungen der gleichen Art der Zahl nach auftreten; es sind ihrer 8—9, nicht selten nur 5—6 vorhanden. Der Ausfall betrifft dann immer die untersten, während die obersten stets vorhanden sind. Die beiden Reihen der Seitenbronchen liegen einander niemals gerade gegenüber. Die Ursprünge der ventralen Bronchen sind immer nach aussen und hinten verschoben und denjenigen der dorsalen so weit genähert, dass nur ein schmaler Streifen des Stammbronchus zwischen beiden zurückbleibt; dieser dient zur Aufnahme der Hauptarterie, nachdem sie in steilem Bogen den ersten Ventralbronchus von vorne nach hinten umgriffen. Die grössere Peripherie des Stammbronchus bleibt frei nach innen und vorn hin, und dies um so mehr, als die Ventralbronchen nur ausnahmsweise, ähnlich den Dorsalbronchen, eine sagittale Richtung einhalten, viel öfter dagegen lateralwärts von derselben abweichen. Dadurch

wird naturgemäss die Hauptmasse der Lungen nach aussen verlegt, und erklärt sich in einfachster Weise die verhältnissmässig oberflächliche Lage des Stammbronchus an deren Innenseite.

Eparterielle Bronchen kommen immer nur in der Einzahl vor; Nebenbronchen fehlen ihnen völlig. Sie entspringen ausnahmslos mit einfacher Wurzel aus dem seitlichen Umfange des Stammbronchus. Ihre Verzweigung ist eine beiderseitige und greift in gleicher Weise in das dorsale wie in das ventrale Gebiet ein.

Aeby unterscheidet in Bezug auf das Verhalten des eparteriellen Systems drei Haupttypen, von denen die zwei ersten wieder in zwei Unterabtheilungen zerfallen. Diese Gestaltungsformen sind nach Aeby (ergänzt mit neueren Angaben in 357, 449) folgende:

a. Bronchialbaum mit beiderseitigem eparteriellem Bronchus.
   - α) eparterieller Bronchus, beiderseits bronchial: Bradypus, Phoca, Equus, Elephas (Textfig. 160).
   - β) eparterieller Bronchus, links bronchial, rechts tracheal: Phocaena, Delphinus, Auchenia.

b. Bronchialbaum mit nur rechtsseitigem eparteriellem Bronchus.
   - α) eparterieller Bronchus, bronchial: Monotremata, Marsupialia, Edentata (ausser Bradypus), Insectivora, Chiroptera, Rodentia (ausser Hystrix), Carnivora, Prosimiae, Primates (Textfig. 161).
   - β) eparterieller Bronchus, tracheal: Cynailurus, Artiodactyla (ausser Camelidae), Cetacea (ausser Balaena, Phocaena, Delphinus, Pontoporia) (Textfig. 162).

c. Bronchialbaum, ohne eparteriellen Bronchus: Hystrix, Balaena (Textfig. 163). Hierzu kommt der ganz isolirte Befund von Pontoporia: Bronchialbaum mit Dreitheilung der Trachea in drei ungleiche Bronchen (449).

Die Lappenbildung tritt nach Aeby in dem morphologischen Aufbau der Lunge gegenüber der Bronchialverzweigung gänzlich in den Hintergrund; „ist es doch schliesslich von nur untergeordnetem Belange, ob zwei in sich gänzlich abgeschlossene Gewebemassen äusserlich durch einen neutralen Kitt zusammengehalten werden oder nicht.“ „Bei verschiedenen Individuen stehen benachbarte Lungenbezirke auf den allmählichsten Uebergangsstufen von völliger Freiheit bis zu vollständigstem Verschmolzensein, und es ist daher überhaupt nicht selten fraglich, ob und von welchem Punkte an eine Lappenbildung soll angenommen werden. Dann ändern sich diese Zustände auch häufig unter dem Einflusse des Alters. Die Wiederkäuer zeigen uns, wie in der Jugend nur lose verbundene Abschnitte später zu äusserlich durchaus einheitlichen und schwer trennbaren Massen zusammensintern.“ Bemerkenswerth ist, „dass der Typus des Bronchialbaums durch die Lappenbildung in keiner Weise

berührt wird, und dass es sich, wo eine solche stattfindet, fürs Erste um weiter nichts handelt, als um eine durchgreifende Sonderung der einzelnen Seitenbronchen zugetheilten Gebiete. . . . Der Zerstückelungsprocess

Fig. 160.

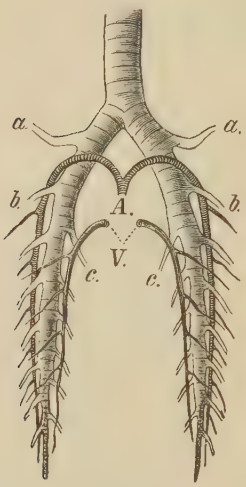


Fig 161.

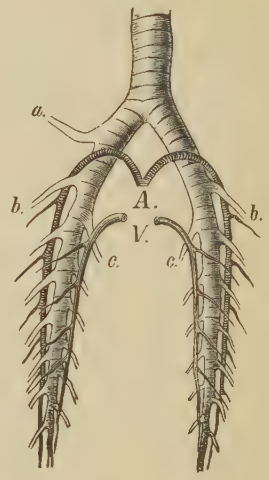


Fig. 162.

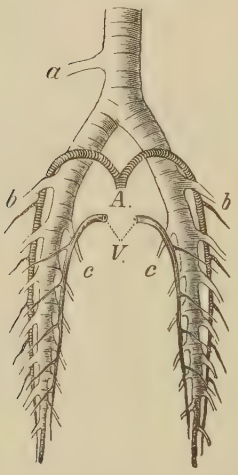
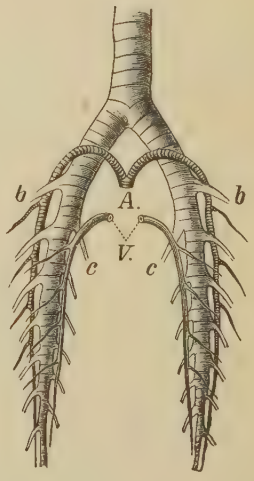


Fig. 163.



Schematische Darstellung des Bronchialbaumes.
a eparterieller Bronchus. *b* Reihe der hyparteriellen Ventral-, *c* der hyparteriellen Dorsalbronchen. *A* Arterie. *V* Vene. (Nach Aeby 653.)

beginnt ausnahmslos am oberen Lungenende und bleibt hypateriell stets auf die ventrale Seite beschränkt. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wird auch nur der erste ihrer Bronchen in Mitleidenschaft gezogen. Mir (Aeby) ist kein Fall bekannt, wo ein dorsaler Zweig eine derartige Rolle übernommen hätte. Diese bleiben dem eigentlichen Lungenstamme

ausnahmslos getreu, und daher reicht derselbe dorsalwärts stets bis dicht an das eparterielle Gebiet hinan. Der Lungenstamm ist dasjenige, was man bisher den unteren Lappen genannt hat. Er verdient indessen diese Bezeichnung in keiner Weise. Ein wirklicher Lappen stützt sich auf nie mehr als einen einzigen Seitenbronchus und schliesst namentlich auch keinen Theil des Stammbronchus ein. Beides trifft bei dem sogenannten unteren Lappen nicht zu. Derselbe umspannt ausser dem Endstücke des Stammbronchus immer eine Mehrzahl von Seitenbronchen."

Von den Nebenbronchen erscheint nur der erste der ventralen Seite zu selbständiger Lappenbildung befähigt und bildet den rechterseits so oft vorkommenden, den s. g. Herzlappen (Lobus infracardiacus, Lobus impar). Da die primären Lappen in secundäre und tertiäre Abschnitte aufgelöst werden können, sind nebeneinander bestehende Lappen nicht nothwendiger Weise gleichwerthig, und die einfache Zahlenangabe ist nach Aeby morphologisch absolut werthlos; die Natur des zu jedem Lappen gehörigen Bronchus ist allein maassgebend.

Wenn auch die Art und Weise der Lappenbildung individuell keineswegs unveränderlich ist, so lassen sich nichtsdestoweniger nach Aeby einige allgemeine Erwägungen davon ableiten. Die Ausbildung des eparteriellen Systems hat keinen Einfluss auf die Lappenbildung. Das eigentliche Lappengebiet reicht rechts wie links in der Regel nur bis zum ersten hyparteriellen Bronchus; Hystrix allein dehnt es weiter aus. Sehr selten besitzt die rechte Lunge einen einzigen Lappen; derselbe scheint dann immer hyparteriell, nie eparteriell zu sein (Macropus, Equus, Tapirus, Troglodytes); gewöhnlich ist daneben noch ein Herzlappen vorhanden. Der hyparterielle Lappen der rechten Seite liegt immer weit nach vorne geschoben; nie reicht er bis zum Dorsalrande des ganzen Organs; dieser gehört ausschliesslich dem eparteriellen Lappen und dem Stammtheile der Lunge an; die beiden letzteren erzeugen eine keilförmige, nach vorne offene Nische zur Aufnahme des hyparteriellen Lappens, während sich der Herzlappen hinter das Herz vorschiebt.

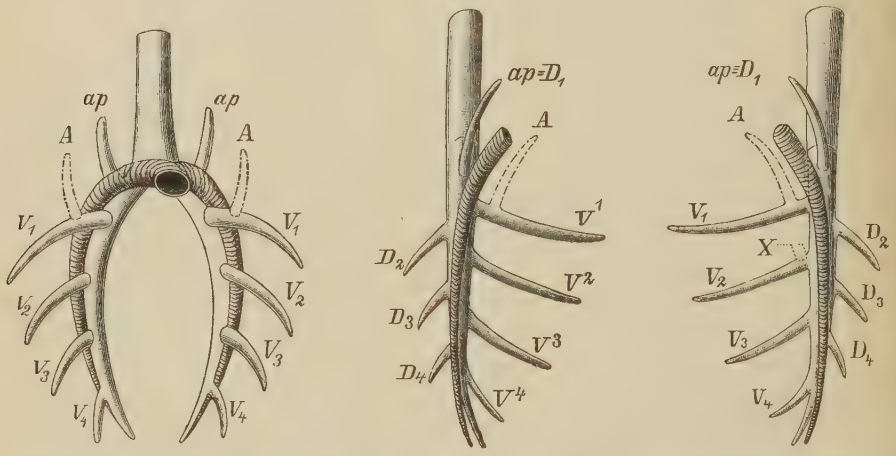
Aeby kann selbstverständlich der topographischen Eintheilungsweise der Lungenlappen keinen morphologischen Werth beimessen; die Lage ist kein Maassstab für die Stellung des einzelnen Lappens zum ganzen Organ. Die s. g. oberen Lappen entsprechen einander bei Hystrix; indem beide gleichwerthigen Ventralbronchen angehören; sonst thun sie solches nirgends mehr, da der rechtsseitige einem eparteriellen, der linksseitige einem hyparteriellen Bronchus aufsitzt, und dieser somit erst in dem zweiten oder mittleren Lappen der rechten Seite seinen wirklichen Gegenpart findet.

Während die embryologischen Untersuchungen von His, Robinson (680) und Hasse (669) im Wesentlichen die auf vergleichend-anatomischem Wege gewonnene Auffassung Aeby's bestätigen, hat neuerdings Narath (678, 679) auf Grund umfassender Untersuchungen gewichtige Bedenken

gegen die Aeby'sche Theorie vornehmlich der ep- und hyparteriellen Bronchen erhoben.*)

Narath (678) findet, dass die Arteria pulmonalis mit ihrem proximalen Stücke in einiger Entfernung ventral vom Stammbronchus oder der Trachea, je nach der Lage des Herzens, sich im weiteren Verlaufe mehr und mehr dem Stammbronchus nähert um an dessen lateraler Seite nach abwärts zu ziehen. Bei einigen Thieren bleibt dieses Verhältniss bis ans unterste Ende des Stammbronchus bestehen, bei der Mehrzahl jedoch schiebt sich die Arterie allmählich hinter den Stammbronchus und ist dann mit ihrem dorsalen Ende wirklich, wie Aeby nachgewiesen, dorsal gelegen; der grösste Antheil bleibt jedoch auch in diesen Fällen lateral (Textfig. 164—166). „Von einer lateralen Ueberkreuzung (der Pulmonalis) im Sinne Aeby's und von einem durchgehends

Fig. 164. Fig. 165. Fig. 166.



Schemata des Bronchialbaumes nach Narath (678). 164 Ansicht von vorn, 165 rechte Seitenansicht, 166 linke Seitenansicht. *ap* Apicalbronchus. V^1—V^4 ventrale Bronchien. D^1—D^4 dorsale Bronchien. *A* apicaler Bronchus auf V^1.

dorsalen Verlaufe ist bei keiner Lunge etwas zu sehen." N. verneint, dass die Pulmonalarterie irgend einen bestimmenden Einfluss auf die Gestaltung des Bronchialbaumes hat, denn während der Ontogenese ist die Pulmonalarterie noch ein ganz schwaches Gefäss.

Wie schon angedeutet, fand N. an seinen Präparaten — untersucht wurden 300 Thierlungen, die sich auf 100 verschiedene Species vertheilen — keinen principiellen Unterschied zwischen ep- und hyparteriellen Bronchen. So ist bei Monotremen und einem Theil der Beutelthiere der s. g. eparterielle Bronchus klein, und hat er eigentlich

*) Schon früher ist Willach (Beiträge zur Entwickelung der Lunge bei Säugethieren, 1888) nach Müller zu ähnlichen Resultaten gelangt; seine Arbeit ist mir nicht zugänglich gewesen.

dasselbe Verzweigungsgebiet wie die dorsalen Aeste; er ist ein dorsaler Ast. Wenn er sich stärker entwickelt, wie z. B. bei Carnivoren, oder wenn er (Artiodactyla) seine Lage ändert und bis auf die Trachea hinaufrückt, wird freilich sein ursprünglicher Charakter mehr oder weniger verwischt. N. nennt ihn Lungenspitzenbronchus (*ap* Textfig. 164—166). Der Aeby'sche erste Dorsalbronchus ist dann folgerichtig der zweite (*D2*) u. s. w.

Wie oben erwähnt, haben nach Aeby die meisten Säugethiere rechts einen eparteriellen Bronchus und einen Oberlappen, während links beides fehlt; die rechte Lunge soll also ein Element mehr als die linke haben. Nach N. ist dagegen der fragliche Bronchus (der Lungenspitzenbronchus) ausnahmslos auf beiden Seiten vorhanden. Es lässt sich nämlich nach N. nachweisen, dass bei allen Lungen, wo dieser Bronchus angeblich zu Grunde gegangen ist, derselbe an einer anderen Stelle entspringt; er geht dann stets vom ersten Ventralbronchus ab und erscheint als ein Seitenast desselben (*A*, Textfig. 164—166). N. nimmt an, dass der besagte Bronchus ein echter Seitenast des ersten Ventralbronchus ist, der sich von seinem Mutteraste loslösen, auf dem Stammbronchus hinaufwandern und bis zur Bifurcation der Trachea jede Höhe einnehmen, sogar bis auf die Trachea gerathen kann.

Narath's Untersuchungen über die Entwicklung der Lunge von Echidna (679) haben ihn in seiner Auffassung bestärkt. Ihre erste Anlage bei Echidna ist nicht bekannt. N. unterscheidet in der Entwicklung der Echidna-Lunge vier Perioden. In die erste Periode fällt die Bildung der beiden primitiven Lungensäckchen, von welcher Periode N. jedoch kein Exemplar zur Verfügung stand, wesshalb er das jüngste Stadium der nächsten Periode benutzt, um daraus zu schliessen, dass die Echidna-Lungen in dieser Periode an Mächtigkeit die primitiven Lungen vom Kaninchen oder Meerschweinchen sowohl relativ als absolut übertreffen; die Asymmetrie tritt deutlich hervor, indem das rechte Lungensäckchen grösser ist als das linke, also wie bei den Placentaliern. In der zweiten Periode, welche bis zur Geburt reicht, entwickelt sich der Stammbronchus mit seinen Seitenzweigen. Die Astfolge ist eine monopodische; alle Seitenzweige des Stammbronchus entstehen direct oder indirect aus seiner Scheitelknospe; das einmal gebildete Stammbronchusrohr hat nicht mehr die Fähigkeit, neue Triebe anzusetzen. Während anfangs die rechte Lunge in jeder Beziehung das Uebergewicht über die linke hat, verzweigt sich bei älteren Embryonen das Ende des linken Stammbronchus reichlicher als das des rechten; analoge Funde sind auch bei den Placentaliern gemacht. In der dritten Periode werden aus den verschiedenen End- und Seitenknospen sowie kleinen Seitenbronchen geräumige, zellenartige Lufträume. Die Lungen besitzen nun ein sehr lockeres, schwammiges Gefüge, doch ist ihre Aehnlichkeit mit Reptilienlungen nach N. ohne phylogenetische Bedeutung. Eines ist beiden gemeinsam: die weiten Lufträume, die man bei den Lungen der Placentalier bis jetzt

noch nicht gefunden hat; doch auch hier ist die Aehnlichkeit nur eine oberflächliche.

Selenka (442) beschreibt bei Didelphys virginiana die Lungen bei der Geburt ebenfalls als mit einigen Dutzend geräumiger Luftkammern, welche einen provisorischen Athemapparat darstellen, versehen. S. ist der Ansicht, dass hier Vererbungen im Spiele sind. Auch beim neugeborenen Hypsiprymnus findet S. die Lungen „als Säcke mit einigen Dutzend wandständiger Alveolen und grösserem freien Centralraum". Bezüglich der Lungenentwicklung bei den Placentaliern sei auf die Handbücher der Embryologie, besonders auf die vorzügliche Darstellung in Prenant: Eléments d'Embryologie de l'homme et des vertébrés. Tome 2 (1896) verwiesen.

Hardviller (667) kommt neuerdings zu von seinen Vorgängern etwas abweichenden Resultaten. Die Lungen sollen nämlich ursprünglich symmetrisch sein und jederseits einen eparteriellen Bronchus besitzen; Ausnahmen hiervon sind auf Atrophie zurückzuführen. Entgegen Narath betrachtet H. die eparteriellen Bronchen nicht als Seitenäste der hyparteriellen, sondern als Gebilde sui generis.

Anhangsweise mögen hier Hasse's Untersuchungen über die Athmung, den Bau der Lungen und die Form des Brustkorbes bei den Säugethieren (669) erwähnt werden. Aus der Richtung und aus dem Kaliber der Luftröhrenzweige ergiebt sich nach H. die Art der Athmung und die Athmungsgrösse, und zwar nicht nur für die grossen Lungenabschnitte, sondern für jeden einzelnen Punkt der Lungen und der Brustoberfläche. Der Richtung der Athembewegung der einzelnen Punkte der Brustwandung entspricht die Richtung der entsprechenden Luftröhrenäste, und der Grösse der Athembewegung das Kaliber derselben. Ferner schliesst H. aus der allgemeinen Richtung der Bronchialäste der Lunge, welche noch nicht geathmet hatten und aus der Richtung, in welcher sich die Luftröhrenäste (beim Menschen) entwickeln, auf die Art der ursprünglichen Athmung.

Aus einem Vergleiche des Baues der Lungen bei den von Aeby untersuchten Thieren ergeben sich nach H. folgende Gruppen:

I. Thiere mit vorwiegender Zwerchfellathmung und geringer Brustathmung: Monotremen. (Es ist wohl von H. nur Echidna berücksichtigt!)

II. Thiere mit vorwiegender Zwerchfellathmung, etwas kräftigerer Brustathmung hinten, schwächerer vorne: Phascolomys, Canis familiaris, Bos taurus, Capra hircus, Auchenia lama, Equus caballus.

III. Thiere mit Zwerchfellathmung und Brustathmung, bald erstere, bald letztere etwas überwiegend: Phoca, Delphinus, Anthropomorpha, Homo.

IV. Thiere mit vorwiegender Brust- und untergeordneter Zwerchfellathmung: Bradypus, Lemur.

Die zur ersten und zweiten Gruppe gehörenden Thiere sind auf dem Lande lebende Vierfüssler, während die der dritten und vierten Gruppe entweder im Wasser leben, oder sich nicht auf ihre vier Extremitäten

beständig stützen, sondern entweder Zweihänder oder mit Greifarmen versehene Kletterthiere sind. Ausserdem ist zu bemerken, dass die Thiere der ersten und zweiten Gruppe einen s. g. kielartigen Brustkorb mit kartenherzförmigem Querschnitt besitzen, welcher als der primäre bezeichnet wird, da auch der menschliche Embryo diese Form hat, während die beiden letzten Gruppen einen mehr oder minder scharf ausgeprägten fassförmigen Brustkorb mit nierenförmigem oder querovalem Querschnitt haben. Bei dem kielartigen Thorax überwiegt also die Zwerchfellathmung, bei den fassförmigen entwickelt sich daneben die Brustathmung immer mehr. Ausserdem ist zu bemerken, dass bei verschiedener Lebensweise und Körperhaltung auch die Beweglichkeit des Brustkorbes verändert wird und zwar so, dass bei Thieren, deren vier Extremitäten ausschliesslich die Körperlast tragen, der Brustkorb unbeweglicher ist als bei den übrigen. Da nun nach Ruge (683) und Tanja (691) der kielförmige Brustkorb der primäre, und der fassförmige von jenem abgeleitet ist, so folgt hieraus die Richtigkeit des von H. aufgestellten Satzes: die Zwerchfellathmung ist die ursprüngliche Athmungsweise, der sich später in steigendem Maasse die Brustathmung hinzugesellt. Wie aus Obigem hervorgeht, bringt H. nicht Bau und Form des Brustkorbes in eine phylogenetische Reihe, sondern sie seien den verschiedenen Lebensbedingungen angepasst und von ihnen abhängig. Immerhin dürften die Beweise, welche H. für seinen interessanten Satz aufstellt, noch nicht als völlig genügend betrachtet werden können.

Betreffend das Verhalten der Lunge innerhalb der einzelnen Ordnungen sei Folgendes erwähnt.

Bei beiden Monotremata besteht die weit grössere rechte Lunge aus drei Lappen, die linke ist ungetheilt.

Edentata. Bei Bradypodidae und Tamandua sind die Lungen ungetheilt; Owen (426) fand bei Bradypus einen Lobus infracardiacus. Bei Manis hingegen sind rechts fünf, links zwei Lappen vorhanden.

Bei Insectivora (148, 569, 614) ist die rechte Lunge meist vierlappig (Erinaceidae, Potamogale, Rhynchocyon, Tupaia), die linke ungelappt bis drei Lappen. Centetidae und Solenodon haben jederseits drei Lappen.

Bei Galeopithecidae (153) sind die Lungen ungetheilt.

Chiroptera. Mit dem bedeutenden Umfange des Brustkorbes steht die relativ bedeutende Grösse der Lungen im Zusammenhange. Bei den grossen Formen der Chiroptera ist die linke Lunge in zwei, die rechte in drei Lappen getheilt. In demselben Maasse, als die Körpergrösse abnimmt, verschwinden die Einkerbungen. So haben die grossen Pteropus-Arten die meisten Lappen (rechts vier, links zwei), während bei den kleinen Thieren, wie z. B. bei Rhinopoma, Nycteris Rhinolophus, völlig ungetheilte Lungen vorhanden sind. Die Varia-

tionen in der Lappenbildung stehen in keiner Beziehung zu den Verwandtschaftsverhältnissen (626).

Glires. Nach den umfassenden Untersuchungen von Tullberg*) ist die rechte Lunge fast immer vierlappig. Die linke ist seltener (Georhychus, Cavia) vierlappig; ungelappt ist sie bei Myoidei, Sciurus und Castor. Bei Hystrix und Atherura zerfällt jede Lunge in eine grössere Anzahl Lappen als bei anderen Säugethieren (Taf. CXXI, Fig. 3); an diese schliesst sich Hydromys.

Carnivora. Bei Fissipedia kommen auf der rechten Seite drei bis vier Lappen, auf der linken zwei bis drei vor. Aus der Anpassung an das Leben im Wasser ist der Umstand zu erklären (677), dass bei Enhydra die Lappen theilweise verschmolzen sind, und der Lobus infracardiacus verhältnissmässig klein ist. Bei Phoca vitulina und und groenlandica ist dieser Lappen verloren gegangen, während ich ihn sowohl bei Erignathus als Halichoerus finde.

Hyracoidea. Die Lunge meist reich gelappt; rechts vier, links drei Lappen (202).

Bei Elephas indicus (206) ist die linke Lunge ungetheilt, die rechte zerfällt in zwei oder drei Lappen.

Perissodactyla. Bei Rhinoceros sumatrensis sind beide Lungen ungetheilt mit schwach lobirten vorderen Spitzen (Taf. CXXI, Fig. 1); ähnlich beim Pferde. Deutlich gelappt sind sie nach Owen bei Rhinoceros indicus und bei Tapirus.

Artiodactyla. Bei Ruminantia kommen meist rechterseits vier, linkerseits drei Lappen vor. Bei Sus, Phacochoerus und Hippopotamus sind links nur zwei Lappen vorhanden (426, Leisering und Müller).

Sirenia. Fig. 1 der Tafel CXXI giebt eine gute Darstellung des eigenthümlichen Situs viscerum bei Manatus (221): das Zwerchfell ist beinahe horizontal gelegen, so dass die Pleurahöhle fast vollständig dorsal von der Bauchhöhle zu liegen kommt (vergl. unten über Cetacea). Die Lungen sind ungetheilt.

Cetacea. Aus Müller's Untersuchungen (677) ist Folgendes hier zu erwähnen. An den Lungen sind bei manchen Embryonen noch deutliche Anzeichen einer Lappung vorhanden, während die Lungen beim erwachsenen Thiere meist vollkommen einheitlich sind; bei Phocaena und Beluga kommt jedoch am vorderen Lungenpol der rechten Lunge ein Einschnitt resp. Eindruck vor, welcher zur Aufnahme eines grossen venösen Gefässes dient. Während bei den genannten die Lunge tief ist, hat Hyperoodon ebenso wie die Bartenwale eine langgestreckte Lungenform. M. hat gefunden, dass im Laufe der Fötalentwicklung von Phocaena eine Verlängerung der Brusthöhle an der dorsalen Seite erfolgt.

*) Ueber das System der Nagethiere. Upsala, 1899.

Die Grössenzunahme, welche die Brusthöhle hierdurch erfahren würde, wird aber durch den umgekehrten an der ventralen Brustwand sich vollziehenden Vorgang compensirt. M. konnte hier eine Verlangsamung des Wachsthums constatiren. Das Längenverhältniss der ventralen zur dorsalen Brustwand beträgt bei dem jüngsten untersuchten Phocaena-Embryo 1 : 1.75, bei dem nächst grösseren 1 : 1,91 und bei dem ausgetragenen Fötus und dem erwachsenen Thiere 1 :2,35 bezw. 1 : 2,25. Auch vergleichend-anatomische Untersuchungen an im Wasser lebenden Säugethierformen sprechen dafür, dass sich die betreffende Proportion zu Gunsten der dorsalen Länge der Brusthöhle verschiebt. Durch die umfangreiche Verwachsung des Herzbeutels mit dem Zwerchfell ist der sonst bei den meisten Säugern vorhandene Raum hinter dem Herzen geschwunden.

Unter dem Einfluss der grossen Dehnungsfähigkeit des Brustkorbes sind die Lungen durch Zunahme der elastischen Elemente im Lungengewebe in hohem Maasse elastisch geworden, um den Bewegungen des Brustkorbes folgen zu können; auch die Widerstandsfähigkeit gegen hohe Drucke, die auf die Lungen beim Tauchen in grosse Tiefen ausgeübt werden, wird durch die grössere Elasticität erhöht.

M. weist ferner nach, dass mit fortschreitender Anpassung an das Leben im Wasser die Ventralbronchen mehr und mehr zurückgeschoben werden, und dass an ihre Stelle im oberen Abschnitt der Lungen die Dorsalbronchen treten, welche sich in zunehmender Anzahl über die Ventralbronchen hinaus, nach der Bifurcation zu selbst bis auf die Trachea hinauf, begeben. Mit dem Schwunde des Lobus infracardiacus ist bei den Walen auch der Bronchus cardiacus verschwunden.

Jolyet (672) hat die Respiration an Tursiops studirt. Da beim Einathmen die Luft mit ziemlicher Kraft in die Lungen gepresst wird, also unter Druck mit dem Blute in Berührung kommt, so entstehen äusserst günstige Bedingungen für die Verbrennung, also für die Ausnutzung der eingeathmeten Luft. Die Athemnoth, der ein Delphin auf dem Lande ausgesetzt ist, erklärt sich so, dass sich die Brust beim Erweitern hauptsächlich dorsoventral ausdehnt, und dass das Thier in Folge dessen beim jedesmaligen Einathmen die eigene Körperlast zu heben und eine gewisse Zeit zu tragen hat.

Prosimiae haben meist vier rechte und zwei linke Lappen (Taf. CXXI, Fig. 4). Tarsius zeichnet sich durch reichere Lappung: rechts sechs, links fünf aus.

Primates. Im Allgemeinen sind rechts vier, links zwei Lappen vorhanden. Durch Reduction des Lobus infracardiacus kommt bei Anthropomorpha eine Uebereinstimmung mit dem Verhalten beim Menschen zu Stande: rechts drei, links zwei Lappen; doch ist Lobus infracardiacus beim Hylobates, Gorilla sowie auch beim Menschen nachgewiesen. Eine Theilung der linken Lunge in drei Lappen ist u. a. beim Gorilla (253) beobachtet.

Die Grenzen der Pleurahöhlen sind von Tanja (691) und

Ruge (683) vergleichend anatomisch behandelt. Ihren Dartellungen ist das Folgende entnommen.

Bei den unterhalb der Primaten stehenden Säugethieren hat die Pleura mediastinalis in ihrem unteren und vorderen Abschnitte, oberhalb des Diaphragma und hinter der vorderen Thoraxwand, nicht den Charakter einer Pleura pericardiaca; denn sowohl vor als auch unter dem Herzen treten die Pleurae mediastinales zu einer Duplicatur zusammen. Es werden bei der grösseren Länge und Tiefe des Brustkorbes weder Zwerchfell noch vordere Thoraxwand von den correspondirenden Flächen des Herzens erreicht. — Die Befunde bei Pteropus Edwardsii reihen sich an die bei niederen Affen gefundenen Thatsachen an, indessen Vespertilio murinus Zustände aufweist, welche an diejenigen bei höheren Primaten in manchen Punkten erinnern. Ebenso wie in der Verkürzung und Breitezunahme des Thorax eine Parallelisirung bei Vespertilio und bei den höheren Primaten erkennbar ist, ebenso laufen die Veränderungen in den Pleuragrenzen ungefähr einander parallel. Die Umbildung des Rumpfes der Chiroptera hängt zweifelsohne mit dem Flugvermögen zusammen, unterscheidet sich daher ursächlich wesentlich von der Umbildung des Rumpfes der Primaten.

Ruge hat nachgewiesen, dass bei Primaten „die Pleuragrenzen an allen Stellen aus einer distalen Lagerung allmählich in eine mehr proximale übergehen, dass die Höhe der pleuralen Höhlen auf diese Weise bei den Primaten sich relativ mehr und mehr vermindert, während das Herz in der Medianebene einer proximalen Verschiebung sich unterzieht; dass der Verlust, welchen das Herz in jenem Raume erleidet, durch den Gewinn neuen Platzes in der linken Thoraxhälfte compensirt wird". Die Verlagerung der Pleuragrenzen steht unter Einfluss der bei Halbaffen und Hylobatiden eingehender nachgewiesenen metameren Verkürzung des Rumpfes. Nach vorne schwanken die vertebralen Grenzen der Pleurasäcke nur wenig, was in der constanten Ausdehnung des Halses seine Erklärung findet. Die hintern Grenzen der Pleurasäcke verschieben sich proximalwärts innnerhalb der Primaten-Ordnung vom indifferenten Verhalten bei Ateles bis zum differentesten beim Menschen über vier thoraco-lumbale Wirbel mit den zugehörigen Bandscheiben und ausserdem noch über eine und eine halbe Wirbelbandscheibe vollzogen. Nach Ruge setzen sich die vertebralen Pleuragrenzen bei den Säugethieren beiderseits scharf gegen die costalen ab, indem die Grenzlinien von der Stelle aus, wo die vertebralen und die mediastinalen Grenzen zusammenstossen, transversal über Wirbelkörper zu Rippen hinziehen. Eine Abhängigkeit der distalen Ausdehnung der vertebralen Pleuragrenzen von der jeweiligen Anzahl thoraco-lumbaler Wirbel ist bei Primaten nachweisbar, aber keine unbedingte. Die Ursache dafür, dass die vertebralen Pleuragrenzen im proximalwärts Schreiten nicht immer gleichen Schritt mit der Verminderung der thoraco-lumbalen Wirbel halten, liegt nach Ruge in der Ausbildung einer verschiedenen Thoraxform. Der Thorax

wird durch die Zunahme irgend welcher Durchmesser, durch so erfolgende compensatorische Wiederherstellung des nöthigen Binnenraumes, jedes Mal das wieder zu gewinnen haben, was ihm durch proximale Verschiebung der Pleuraäste längs der Wirbelsäule irgend wie verlustig gegangen ist. In Bezug auf die vielfach variirenden Längsverhältnisse der pleuralen und peritonealen Strecke der Leibeshöhle durchlaufen die Halbaffen ohne direkten genetischen Zusammenhang etwa dieselbe Scala wie Anthropomorpha und Mensch gemeinsam. — Bei den niedrig stehenden Affen ist der sternale Theil der Pleuragrenzen von dem costalen scharf getrennt. Die sternalen Grenzen beider Körperhälften halten im ursprünglichen Verhalten die sternale Medianlinie inne; sie gestatten dem Herzen eine directe Anlagerung an die Thoraxwand desshalb nicht, weil die einander benachbarten sternalen Pleurablätter als seröse Duplicatur zum Pericardium sich begeben. Allmählich weichen die sternalen Pleurablätter dann seitlich auseinander und rücken ebenfalls mit dem Hinterrande weiter nach vorn, wie dies bei den höchsten Formen der Fall ist. Hierdurch entsteht ein interpleurales Feld und gestattet dem Herzen eine Annäherung an die untere Thoraxwand. — Je weiter distalwärts die Pleurasäcke an den Rippenspangen ausgedehnt sind, um so primitiver ist im Allgemeinen das Verhalten (Hylobates).

Schilddrüse, Thymus und s. g. Winterschlafdrüse.

Literatur.

(Vergleiche die Bemerkung pag. 649.)

(696) **Afanassiew, B.**: Weitere Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Thymus- und Winterschlafdrüse der Säugethiere. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 14.

(697) **Barkow, H. C. L.**: Der Winterschlaf nach seinen Erscheinungen im Thierreich. Berlin 1846.

(698) **Baum, H.**: Die Thymusdrüse des Hundes. Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin. Bd. 17. 1891.

(699) **Born, G.**: Ueber die Derivate der embryonalen Schlundbogen und Schlundspalten bei Säugethieren. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 22. 1883.

(700) **Cristiani, H.**: Nouvelles recherches sur les organes thyroïdiens des Rongeurs. C. R. Soc. Biol. Paris (9). Bd. 5. 1893.

(701) **Ehrmann, S.**: Ueber Fettgewebsbildung aus dem als Winterschlafdrüse bezeichneten Fettorgane. Sitzungsber. der Akad. d. Wissensch. Wien. Bd 87. 1883.

(701a) **Groschuff, K.**: Bemerkungen zu der vorläufigen Notiz von Jacoby: Ueber die Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse. Anatomischer Anzeig. Bd. 12. 1896.

(702) **Hammar, A.**: Zur Kenntniss des Fettgewebes. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 45. 1895. (Enthält ein Verzeichniss auch der älteren Literatur über die s. g. Winterschlafdrüse.)

(703) **Hirzel, H.** und **Frey, H.**: Einiges über den Bau der s. g. Winterschlafdrüsen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 12. 1863.

(704) **Jacoby, M.**: Ueber die mediane Schilddrüsenanlage bei Säugern. Anatomischer Anzeiger. Bd. 9. 1894,

(705) —— Ueber die Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse und der Carotidendrüse. Ibid. Bd. 12. 1896.

(706) **Johnstone, J.**: The Thymus in Marsupials. Journ. Linn. Soc. Zool. Vol. 26. 1898.

(707) **Katschenko, N.**: Das Schicksal der embryonalen Schlundspalten bei Säugethieren. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 30. 1887.

(708) **Kohn, A.**: Studien über die Schilddrüse. I. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 44. 1895.

(708a) —— Studien über die Schilddrüse. II. Ibid. Bd. 48. 1896.

(708b) **Maurer, F.**: Schilddrüse, Thymus und sonstige Schlundspaltenderivate bei Echidna und ihre Beziehungen zu den gleichen Organen bei anderen Wirbelthieren. In: Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. Bd. III Lief. 3. (Des ganzen Werkes Lief. 16.) Jena. 1899.

(709) **Meuron, P. de**: Recherches sur le développement du thymus et de la glande thyroïde. Recueil zool. suisse. Bd. 3. 1886.

(710) **Montandon, G.**: Contributo all' istologia della glandola tiroide nei Vertebrati. Napoli. 1891.

(711) **Nicolas, A.:** Glandes et glandules thyroïdiennes chez les Chiroptères. Bull. de la soc. des sciences de Nancy. No. 5. 1893.

(712) —— Nouvelles recherches sur les glandules parathyroïdes. Bibliogr. Anat. Paris. 5. Année. 1897.

(713) **Otto, M.:** Beiträge zur vergleich. Anatomie der Glandula thyroïdea und Thymus der Säugethiere. Ber. Nat. Gesellsch. Freiburg i. B. Bd. 10. 1897.

(714) **Prenant, A.:** Annotations sur le développement du tube digestif chez les Mammifères. Journal de l'Anatomie et de la Phys. Paris. 27. Année. 1891.

(715) —— Contribution á l'étude du développement organique et histologique du thymus, de la glande thyroïde et de la glande carotidienne. La Cellule. Bd. 10. 1894.

(716) **Sandström, J.:** Om en ny körtel hos menniskan och åtskilliga däggdjur. Upsala Läkareförenings förhandlinger. 1880.

(717) **Schaper, A.:** Ueber Glandulae parathyroïdeae in der seitlichen Nachbarschaft der Schilddrüse und der Umgebung der Arteria carotis der Säuger und des Menschen. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 46. 1895.

(718) —— Beiträge zur Histologie der Glandula carotica. Ibid. Bd 40. 1892.

(719) **Simon, Ch.:** Contribution à l'étude du développement organique de la glande thyroïde chez les Mammifères. Revue Biologique Lille. 6. Année. 1894.

(720) **Simon, J.:** On the comparative anatomy of thyroïd gland. Philos. Transact. Roy. Acad. London. 1844.

(721) **Soulié, A.** und **Verdun, P.:** Sur les premiers développements de la glande thyroïde, du thymus et des glandules satellites de la thyroïde chez le Lapin et chez le Taupe. Journ. de Anatomie et de la Phys. Paris. 33. Année. 1897.

(722) **Symington, Johnson:** The Thymus Gland in the Marsupialia. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 32. 1898.

(723) —— Ueber Thyreoïdea, Glandulae parathyroïdeae und Thymus beim dreizehigen Faulthiere. Archiv f. Anat. und Entwickl. Anat. Abth. Supplementbd. 1897.

(724) **Tourneux, F.** et **Verdun, P.:** Sur les premiers développements de la thyreoïde, du thymus et des glandules parathyroïdiennes chez l'Homme. Journ. de l'Anat. et de la Phys. Paris. 1897.

(725) **Turner, W.:** Upon the thyroid glands in Cetacea with observations on the relations of the thymus to the thyroide in these and certain other Mammals. Transact. of the Royal Society of Edinburgh. Bd. 22. 1861.

(726) **Verdun, P.:** Contribution à l'étude des dérivés branchiaux chez les Vertébrés superieurs. Thése. Toulouse 1898. (Citirt nach: Zoologischer Jahresbericht.)

(727) **Zoja, G.:** Ricerche anatomiche sull' Appendice della Glandola Tiroidea. Atti R. Acad. Lincei. Cl. Sc. fis. Bd. 4. 1879.

Schilddrüse (Glandula thyreoidea).

Bekanntlich entsteht die Schilddrüse bei allen Säugethieren wie bei der grossen Mehrzahl der Wirbelthiere aus einer unpaaren und einer paarigen Ausstülpung des Epithels der Rachenhöhle.

Die am längsten bekannte unpaare, mediane Anlage entwickelt sich als eine Epithelausstülpung der Schlundwand in der Gegend des zweiten und dritten Schlundbogens; diese Ausstülpung ist bald massig (Lepus), bald hohl (Talpa, 721). Sie wird zu einem mit einer Höhle versehenen Epithelbläschen, welches später seinen Hohlraum einbüsst. Auf späterer Stufe steht die Anlage nur durch ein schwaches Epithelialband mit dem Pharynx in Verbindung, welches Band später meist verschwindet. Die untere Partie der Anlage theilt sich bald in zwei mehr

oder minder deutlich getrennte Lappen. Jacoby (704) hat neuerdings beim Schwein, entgegen den Angaben anderer Forscher, eine paarige Anlage auch in der medianen Schilddrüse gefunden. Die paarigen, lateralen Schilddrüsenanlagen (die postbranchialen Körper Maurer's) kommen von dem Epithel der vierten Schlundspalte her; genauer genommen soll das Pharynxepithel, welches unmittelbar hinter der vierten Schlundspalte liegt, nicht das Epithel dieser selbst, die fraglichen Gebilde liefern (709). Sie schnüren sich als rundliche Bläschen ab und kommen unmittelbar an die Seite des Kehlkopfeinganges zu liegen. Weiterhin verschmelzen sie mit der medianen Anlage zu einem hufeisenförmigen Körper in der Nähe des Kehlkopfes; doch kann diese Verschmelzung unterbleiben (Echidna, Bradypus, siehe unten). Die Seitenlappen der ausgebildeten Schilddrüse werden keineswegs ausschliesslich oder zum grössten Theile von den paarigen embryonalen Anlagen, welche eine völlige Rückbildung erleiden können, gebildet, sondern gehen die Seitenlappen der fertigen Drüse vornehmlich aus den Seitentheilen der medianen Anlage hervor.

Nach Soulié und Verdun (721) stehen bei Talpa und Lepus die lateralen Anlagen anfangs in inniger Verbindung mit dem Gl. parathyreoideae (siehe unten). Später bleiben sie den letztgenannten angelagert (Talpa) oder trennen sich von diesen, um nun an die Innenfläche der Schilddrüse zu treten und entweder zu verschwinden (Talpa) oder als Centralcyste der Schilddrüse bestehen zu bleiben (Lepus). Oder endlich sie wandeln sich, in Verbindung mit der entsprechenden Gl. parathyreoidea, jede in einen Haufen epithelialer Zellen, der noch einige Zeit im Drüsenparenchym erkennbar ist (Lepus). Nie nimmt die Lateralanlage am Aufbau der definitiven Schilddrüse Theil. Auch bei Felis entwickelt sich nach Verdun (726) die definitive Schilddrüse ausschliesslich aus der medianen Anlage. Nach Maurer (708 b) darf man die lateralen Anlagen nicht als Derivate der vierten Schlundspalte betrachten. Aus den Befunden bei Echidna ergiebt sich, dass sie zwar zuerst dieser Spalte angeschlossen sind, dass sie aber, bevor sie sich vom Mutterboden ablösen, von dieser Spalte auf die seitliche Schlundwand abrücken.

Bezüglich der Histogenese ist zu bemerken, dass, bevor die Vereinigung der medianen mit lateralen Theilen erfolgt, erstere in zahlreiche epitheliale Stränge auswächst, welche wieder seitliche Knospen treiben. Nach einigen Untersuchern (699, 713) anastomosiren diese Stränge mit einander, während andere (709) keine Anastomosen nachweisen können. Anfangs haben die Stränge kein Lumen, welches erst später erscheint; dann zerfallen die Stränge in Follikel. Später können sich die Follikel dadurch vergrössern, dass von den Epithelzellen colloide Substanz in beträchtlicher Menge in den Hohlraum ausgeschieden wird. Mit diesen Vorgängen geht die Theilnahme des Bindegewebes und der Blutgefässe am Aufbaue der Schilddrüse einher. Diese Elemente dringen in die ursprünglich völlig epitheliale Anlage ein und trennen die Epithel-

stränge von einander, wodurch sie ein Netzwerk bilden, in welchem die Epitheltheile liegen. Das ganze Organ wird von einer bindegewebigen Kapsel umgeben.

Während in Bezug auf den allgemeinen Bau der fertigen Schilddrüse auf die Angaben der Handbücher verwiesen werden kann, mag hier das Vorkommen von quergestreiften Muskelfasern in der Schilddrüse hervorgehoben werden. Während diese Muskelfasern beim Menschen*) und wohl auch beim Hunde als ein nur gelegentliches Vorkommniss bezeichnet werden können, sind sie beim Kaninchen constant vorhanden. Hier entspringt der Muskel von der lateralen Fläche des Ringknorpels und zieht lateral- und dorsalwärts an die mediale Fläche der Schilddrüse, wo er sich am Bindegewebe daselbst zwischen den Schilddrüsenbläschen inserirt (vergleiche unten). Ausserdem ist zu erwähnen, dass innerhalb eines jeden Lappens der Schilddrüse (beim Kaninchen) findet sich ein von verschiedenartigem Epithel ausgekleideter, weiter, gangartiger Hohlraum; in seinem Lumen finden sich Reste seiner zelligen Auskleidung. Mit dem Wachsthum des Thieres nimmt seine Ausdehnung zu (708a).

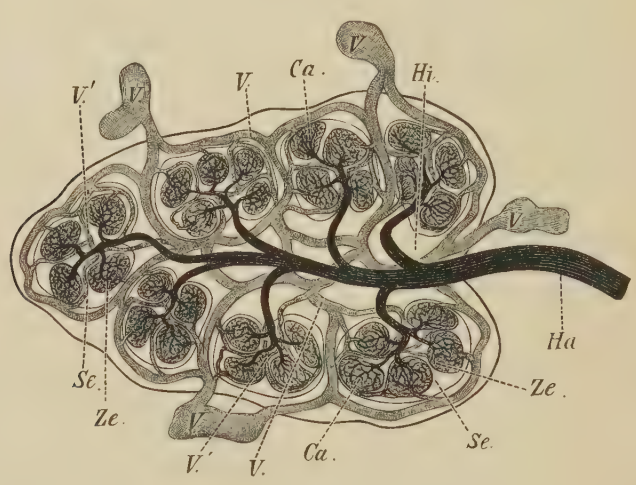
Indem wir von den gelegentlich vorkommenden accessorischen Schilddrüsen absehen, behandeln wir hier die unter den Namen der Glandulae parathyreoideae und caroticae bekannten Gebilde. Trotz der sehr zahlreichen neueren Untersuchungen lässt sich in Folge der Divergenz in den Angaben der verschiedenen Untersucher dennoch keine sichere Auffassung über Embryogenese und Herleitung dieser Organe gewinnen.

Glandula carotica findet sich wahrscheinlich bei allen Säugethieren, während ein homologes Organ bei anderen Wirbelthieren nicht mit Sicherheit nachgewiesen ist; das gleichnamige Gebilde der Amphibien ist nicht gleichwerthig. Während bei dem Menschen die Gl. carotica mit ziemlicher Regelmässigkeit als ein spindelförmiges, abgeplattetes Knötchen von etwa 5—7 mm Länge, 2,5—4 mm Breite und 1,5 mm Dicke jederseits zwischen der Carotis interna und externa, unmittelbar über der Bifurcation der Carotis communis anzutreffen ist, so lassen sich bei den meisten Säugern nicht so bestimmte Angaben in Betreff der Lage und der Gestalt der Drüse machen, doch ist sie meist in der Nähe der Carotisbifurcation zu suchen. Bei Lutra besteht sie aus zwei Theilen, die unten der Wand der Carotis communis, der eine lateral, der andere medial, weiter hinauf den entsprechenden Seiten der Carotis externa noch eine kurze Strecke mit angelagert und oben durch eine schmale Brücke mit einander verbunden sind. — Die Form scheint bei den einzelnen Individuen einer Species zu schwanken; so ist sie z. B. beim Kalb und Schaf bald kugelig, bald oval, bald langgestreckt, oder sie besteht aus zwei oder mehreren Abtheilungen, die bisweilen weit von einander

*) Siehe die neuen Untersuchungen von Eiler: Der M. levator thyreoideae und verwandte praelaryngeale Muskelbildungen. Anatomischer Anzeiger. Bd. 17 (1900).

getrennt sind. — Die Farbe der Gl. carotica schwankt je nach dem Blut-füllungszustande derselben zwischen blassrosa und braunroth. — Die Carotisdrüse besitzt zahlreiche sympathische und markhaltige Nerven, die bis in das Innere der „Zellenballen“ zu verfolgen sind. Spärliche, multipolare Ganglienzellen sind nachgewiesen. Während wir beim Menschen fast regelmässig eine kleine Hauptarterie aus der Carotis-

Fig. 167.



Schema der Gefässvertheilung in der Glandula carotica des Menschen. *V.'* Venöses Geflecht. *V.* Venengeflecht zwischen dem Secundärknötchen. *V.* Venen des intercarotischen Bindegewebes. *Ca.* Capillarnetz. *Hi.* Hilus. *Ha.* Hauptarterie. *Ze.* Zellballen. *Se.* Secundärknötchen. (Nach Schaper 718.)

theilung oder etwas höher aus einem der beiden Aeste von unten her an das Organ herantreten sehen, so verlaufen beim Kalb und Schaf, bei der Katze und beim Kaninchen meist mehrere gleichwerthige Gefässe von den gerade benachbarten Arterien zu der Drüse. Die Arterien bilden in der Gl. carotica keine Wundernetze, sondern lösen sich in den „Zellballen“ zu einem dichten knäuelartigen Geflecht relativ weiter und vielfach mit einander anastomosirender Capillaren auf (Textfig. 167). Die Capillaren treten zu den epitheloiden Zellen der „Drüse“ in engste Beziehung, indem sie von diesen meist allseitig in häufig typischer Gruppirung umlagert werden. Nie jedoch cursirt das Blut frei zwischen den Zellen. Die „typischen Zellen“ liegen in einem weitläufigen bindegewebigen Reticulum, welches stets grössere Gruppen derselben in seinen Maschen aufnimmt und nur hier und da zarte Fibrillen zwischen einzelne Zellen eintreten lässt. Im normalen Zustande füllen die Zellen die Maschenräume jenes bindegewebigen Reticulums vollständig aus. Die protoplasmareichen Zellen haben eine beträchtliche Grösse und eine rundliche oder polyedrische Form. Das Protoplasma der Zellen ist ausser-

ordentlich zart und reich an Hyaloplasma. Im höheren Alter tritt (beim Menschen) ein spontaner Zerfall der Zellen ein (718).

Betreffs der Genese der Gl. carotica hat Jacoby (705) an Katzenembryonen gefunden, dass sich das Organ als eine bindegewebige Verdickung der Adventitia der Carotis communis in der Gegend der Theilungsstelle anlegt, und dass es schon früh dadurch ausgezeichnet ist, dass ein Gefäss in das Innere sich abzweigt. Jacoby hält es für endgültig entschieden, dass die Gl. carotica nicht vom Epithel abstammt, im entwicklungsgeschichtlichen Sinne keine Drüse ist und morphologisch nichts mit der Schilddrüse und der Thymus zu thun hat.

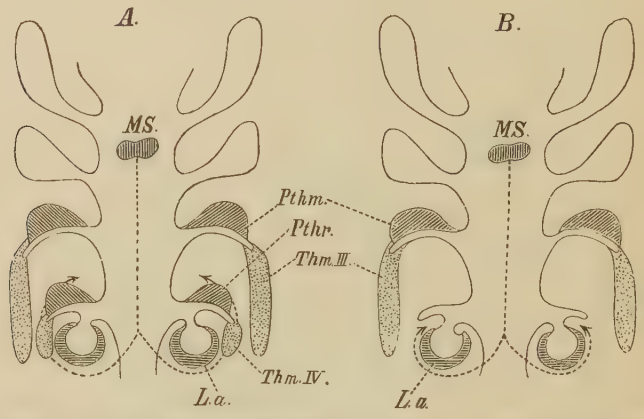
Vielleicht ist das Organ in Folge des beständigen Vorkommens von Ganglienzellen den Nebennieren gleichzustellen. Nach Maurer's (708b) Untersuchungen über Echidna ist die Carotidendrüse wahrscheinlich als ein Derivat der zweiten Schlundspalte aufzufassen.

Bezüglich der von Sandström (716) entdeckten und bei allen bis jetzt darauf untersuchten Säugethieren nachgewiesenen Glandulae parathyreoideae (Glandules thyroïdiennes oder branchiales) hat Kohn (708) bei Ratte, Meerschweinchen, Kaninchen, Katze, Hund und Mensch stets ein Paar Drüsen („äussere Epithelkörperchen") gewöhnlich etwas unterhalb der Seitenlappen der Schilddrüse, getrennt von ihr, gefunden; oder liegen der äusseren oder hinteren Fläche der Seitenlappen lose an, oder endlich sie wölben sich nur oberflächlich in eine seichte Mulde der Seitenlappen ein. Histologisch unterscheidet K. drei Typen: 1) Das Epithel bildet eine fast compacte, zusammenhängende Zellenmasse ohne Andeutung eines Netzwerkes. 2) Das Epithel bildet netzartig zusammenhängende Balken, zwischen denen sich reichlich gefässführende Bindegewebssepta ausbreiten. 3) Eine deutliche Läppchenbildung ist vorhanden; die Läppchen hängen durch stärkere Bindegewebszüge, in denen grössere Blutgefässe verlaufen, unter einander zusammen. — Ausserdem fand K. innerhalb der Schilddrüse einiger Thiere (Kaninchen, Hund, Katze) kleine schon bei schwacher Vergrösserung auffällig von ihrer Umgebung verschiedene Körperchen („innere Epithelkörperchen"), welche der Hauptsache nach aus mit einander zusammenhängenden Strängen von Epithelzellen und dazwischen gelagerten gefässführenden Bindegewebssepten bestehen. Die fraglichen Körperchen sind ganz von der Substanz der Seitenlappen umhüllt und gehen ausgedehnte Verbindungen mit dem Gewebe der Schilddrüse und benachbarter Thymusläppchen ein.

Kurz darauf gab Schaper (717) eine Darstellung beim Kalbe und Schafe, der Folgendes entnommen ist. Bei den genannten Thieren kommen sie (die äusseren Epithelkörperchen Kohn's) in grösserer Anzahl an der seitlichen Halsregion vor. Bei Ovis liegen sie von der Carotisbifurcation an längs des Stammes der Carotis communis bis herab zur Schilddrüse, treten aber mit dieser in keine Verbindung. — Was den histologischen Bau anbetrifft, konnte Schaper bei Ovis zwei Typen unterscheiden, von

denen der häufigere durch compacteren Bau ausgezeichnet ist, und bei dem die Anordnung der epithelialen Zellenstränge und der sich daran legenden Capillaren (das Bindegewebe tritt ganz zurück) mehr gleichartig ist; die Zellen sehen rein epithelial aus, und Spalträume oder Lücken sind selten; häufig kommt ein braunes, feinkörniges Pigment vor, fast regelmässig an Zellen gebunden, deren Protoplasma zahlreiche Fortsätze

Fig. 168.



Lagebeziehungen und Homologien verschiedener Kiemenderivate nach Groschuff (701a). *A.* Pferd, Wiederkäuer, Raubthiere, Fledermäuse, Mensch. „Parathyreoidea" und „Parathymus" sowie beide Thymus-Metamere vorhanden. *B.* Schwein, Insectenfresser und Nager. Die „Parathyreoidea" und die Thymus der vierten Tasche rückgebildet. *MS.* mediane Schilddrüse. *Pthm.* Parathymus. *Pthr.* Parathyreoidea. *Thm.III* eigentliche Thymus, *Thm.IV* rudimentäre Thymus der vierten Tasche. *La.* laterale Schilddrüsenanlagen. Die von *MS.* ausgehende Linie bezeichnet die Bahn, auf der die Schilddrüse die lateralen Anlagen — und die Organe der vierten Tasche, wo sie vorhanden — umwächst.

aussendet. Bei dem zweiten selteneren Typus ist das Organ aus einem Netzwerk schmälerer oder breiterer Epithelbalken zusammengesetzt, dessen Maschenräume durch enorm weite Capillaren vollständig ausgefüllt werden; das Bindegewebe tritt hier noch mehr in den Hintergrund und kann in grossen Abschnitten des Organes vollständig fehlen. Nerven und Ganglienzellen konnte S. bei keinem der beiden Typen nachweisen. S. deutet diese äusseren Epithelkörperchen als abgesprengte, auf gewissen Stadien der embryonalen Entwicklung zurückgebliebene Partikel der lateralen Schilddrüsenanlage. „Die Epithelkörperchen verharren für gewöhnlich in ihrem mehr oder weniger indifferenten functionslosen Zustande; unter gewissen Bedingungen jedoch, die uns vor der Hand noch unbekannt sind, können sich dieselben weiter entwickeln und zwar nach der Richtung des typischen Schilddrüsengewebes hin, wobei jedoch in der Regel nicht das ganze Organ, sondern nur ein beschränkter Abschnitt desselben in einen derartigen Fortbildungsprocess einbezogen wird, während der grössere Theil auf embryonaler Stufe zurückbleibt." — Innere und äussere Epithelkörperchen sind einander völlig gleichwerthig.

Was die Entwicklung der Gl. parathyreoideae betrifft, so gehen die Angaben darüber noch sehr auseinander. Jacoby (705) kommt zu dem Resultate, dass bei Embryonen von Felis die äusseren Epithelkörperchen aus der cranialen Partie der Thymus hervorgehen, während die inneren aus der Schilddrüse selbst hervorgehen. Trotz dieser verschiedenen Herkunft nehmen schon bei einem Embryo von etwa 10 mm Länge äussere und innere Epithelkörperchen den gleichen histologischen Bau an.

Nach Groschuff (701a) dagegen sind, wie schon Kohn vermuthet hat, die Epithelkörperchen der Katze rudimentäre Organe von selbständigem Ursprung, deren Verbindung mit Schilddrüse und Thymus eine erworbene ist. „Die bei verschiedenen Säugern von Sandström, Kohn und Schaper näher beschriebenen als „Glandulae parathyreoideae" oder „Epithelkörper" bezeichneten Drüsen bilden ein selbständiges Organsystem, das in metamerer Anordnung aus paarigen Anlagen an den dorso-cranialen Wänden der dritten und vierten inneren Kiementaschen entstehend, secundär, in Folge der Reduction der Kiemenregion, zu Schilddrüse und Thymus in Beziehung tritt." Bei Erinaceus, Talpa, Cavia, Mus, Lepus und Sus sind die Organe der vierten Taschen, entsprechend der grösseren Reduction dieser, rückgebildet. Die Organe der dritten Tasche sind bei allen darauf untersuchten Säugern vorhanden. Wo beide vorhanden sind, begreift dieses Organsystem in entwickeltem Zustande vier einzelne, völlig gleich gebaute, drüsenartige Körper. Constant treten die Organe der dritten Tasche zur Thymus, die der vierten, wo sie vorhanden, zur Schilddrüse in Beziehung. Durch Vermittelung der lateralen Schilddrüsenanlagen treten die Organe der vierten Tasche in das Innere der Schilddrüse. Die Organe der dritten Tasche nehmen jeweils die Spitze der Thymushörner ein, deren Ausbildung und Lagebeziehung zur Schilddrüse bei verschiedenen Säugern bedeutend variirt. Die mächtige Ausbildung der Thymushörner bei den Wiederkäuern und beim Schwein hat zur Folge, dass hier die Organe der dritten Tasche in der Nähe der Carotisbifurcation liegen; beim Menschen finden sie sich am unteren Rande der Schilddrüse, an der Trachea, dort, wo die Thymushörner der Schilddrüse am nächsten kommen oder, nach ihrer Rückbildung, am nächsten kamen; vergl. Textfig. 168.

Bei Lepus und Talpa treten die Glandulae parathyreoideae nach Soulié und Verdun (721) als Verdickungen des hintern äusseren Theiles der seitlichen Schilddrüsenanlagen auf (siehe oben pag. 1154). Später legen sie sich in eine Einbuchtung an der Innenseite der Schilddrüse; meist sind sie von ihr durch Bindegewebe getrennt. Die „Glandules thymiques" (äussere Epithelkörperchen) entstehen aus der dritten Kiementasche; bei Talpa atrophiren sie bald, bei Lepus werden sie stark entwickelt und bleiben lange mit der Thymus vereinigt.

Maurer (708b) hebt hervor, dass die Gl. parathyreoideae, welche bei Echidna das eine der dritten, das andere der vierten Kiementasche

entstammt, mit der Schilddrüse weder ontogenetisch noch phylogenetisch etwas zu thun haben. Sie sind Organe sui generis.

Bezüglich des topographischen Verhaltens, der Gestalt, Grösse u. s. w. der Schilddrüse entnehmen wir den Angaben Otto's (713) das Folgende.

Der Isthmus (= das Mittelstück) ist meist weniger entwickelt als beim Menschen, kann sogar fehlen. Der Schwund des anfangs wohl entwickelten Isthmus ist bei einigen Raubthieren, bei Pferd und Schaf im vorgeschrittenen Alter zu beobachten. Von den seitlichen Drüsenkörpern (oder Lappen) sind die oralen Enden meist stärker ausgebildet als die caudalen. Bisweilen (Dasypus, Mus, Felis, Homo) sitzt dem Isthmus ein kopfwärts verlaufender Processus pyramidalis auf.

Was das Volum des Organs betrifft, so ist dieses wohl im Verhältniss zur Grösse des Thieres am geringsten bei den Känguruhs; klein auch bei Lemur und Equus; am grössten bei Carnivora und Ruminantia.

Die Lage der Drüsenkörper ist meist seitlich vom Larynx und Trachea bald höher (in der Gegend des Kehlkopfes), bald tiefer (im oberen vorderen Mediastinalraum). Das obere Ende der beiderseitigen Lappen liegt gewöhnlich mehr dorsal und dann auch seitlich dem Oesophagus an, während das untere Ende sich mehr der ventralen Trachealfläche nähert (vergl. unten über Monotremata). Ventral bedecken die Mm. sternohyoideus und sternothyreoideus die beiden Lappen. Lateral grenzen die Drüsenkörper an die Vena jugularis interna, Arteria communis und Nerv. vagus, können aber auch ventral auf den genannten Gebilden gelagert sein.

Die Blutversorgung geschieht durch eine oder zwei kleine Arterien, die aus der A. carotis communis entspringen und sich in die obere Hälfte der Drüsenkörper an ihrer dorsalen und seitlichen Fläche einsenken. Der Abfluss des Bluts erfolgt bald in die V. jugularis interna, bald in die V. jugularis externa.

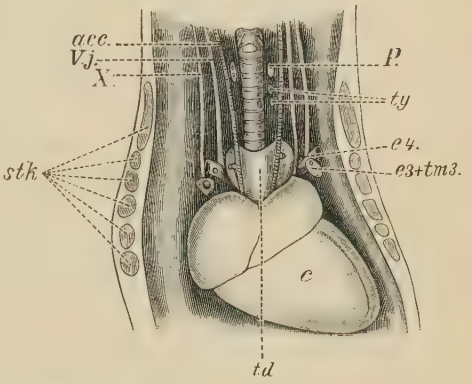
Betreffs des Verhaltens der Schilddrüse bei den einzelnen Ordnungen mag Folgendes bemerkt werden.

Monotremata. Den eingehenden Untersuchungen Maurer's (708b) über Echidna entnehmen wir Folgendes. Der mediane Schilddrüsentheil und die paarigen seitlichen (postbranchialen Körper) vereinigen sich niemals mit einander. Letztere erleiden keine so beträchtliche Rückwärtslagerung wie der erste, welcher im oberen vorderen Mediastinalraum, von der Thymus bedeckt, liegt, sondern liegen mehr kopfwärts, weit von dieser getrennt. Durch dieses Selbständigbleiben der Schilddrüsentheile nähert sich Echidna den niederen Wirbelthieren. M. bemerkt ferner, dass Echidna hinsichtlich der medianen Schilddrüse einen sehr primitiven Zustand darstellt, insofern bei allen Säugethieren die Schilddrüse in embryonaler Zeit, secundär, nachdem sie sich von ihrer primären Verbindung mit dem Schlundrohr abgelöst hat, eine tiefe Lage wie bei Echidna erkennen lässt. Ausser der Carotisdrüse, welche in der Theilungsgabel der Arteria carotis communis liegt, kommen zwei Epithelkörperchen,

Derivate der dritten, resp. vierten Schlundspalte, vor, welche dorsal von der Thymus, zu beiden Seiten der Schilddrüse liegen. Der Bau der Carotisdrüse und der Epithelkörperchen ist ein epithelialer, aber es wird niemals colloide Substanz ausgebildet (Textfig. 169).

Marsupialia. Bei der sehr kleinen Schilddrüse von Halmaturus giganteus ist der Isthmus durch ein Drüsenkörperchen von Stecknadelkopfgrösse, das bindegewebig mit der Kapsel der seitlichen Drüsenlappen verbunden ist, repräsentirt. Bei Hypsiprymnus gaimardi ist ein Lobus pyramidalis vorhanden, der von einem der seitlichen Lappen ausgeht (713).

Fig. 169.



Junge Echidna von 12 cm Körperlänge; Hals- und Brustregion in der ventralen Mittellinie eröffnet; Thymus entfernt.
P postbranchialer Körper. *ty* Lymphdrüsen. *e 3 + tm 3* Epithelkörperchen der dritten Schlundspalte mit einem kleinen Thymusläppchen in Verbindung, welches sich von der grossen Thymus abgelöst hat. *e 4.* Epithelkörperchen der vierten Schlundspalte. *stk* Sternalknorpel. *acc.* Arteria carotis communis. *Vj.* Vena jugularis. *X.* Vagusstamm. *td.* Schilddrüse. (Nach Maurer 708 b.)

Edentata. Bei einem wohl ausgetragenen Fötus von Bradypus tridactylus besteht nach Symington (723) die Drüse aus einem kleinen medialen und zwei grösseren lateralen Lappen, die ganz von einander getrennt sind. In allen Theilen tragen die Bläschen niedriges Cylinderepithel und enthalten Colloid. Von Gl. parathyreoideae giebt es links ein äusseres und ein inneres Epithelkörperchen, ersteres — abweichend vom gewöhnlichen Verhalten — in inniger Beziehung zum Thymusläppchen, das innere tief in den Seitenlappen der Schilddrüse eingebettet, aber von ihrem Gewebe durch Bindegewebe getrennt; rechts ist nur das äussere Epithelkörperchen vorhanden. — Während Otto einen Isthmus und Lobus pyramidalis bei Dasypus villosus fand, bestreitet Rapp (145) das Vorkommen eines Isthmus bei Dasypus, Manis, Bradypus und Orycteropus. Bei einigen ist sie „einfach, indem sie sich vor der Luftröhre von einer Seite auf die andere erstreckt"; so bei Choloepus, Myrmecophaga und Cyclothurus, bei welch' letzterem sie sehr tief liegt und vom Manubrium sterni bedeckt wird.

Insectivora. An der stark verlängerten Drüse von Centetes fand Otto (713) einen Musc. levator thyreoideae (Textfig. 170). Es setzt sich nämlich ein Theil der median gelegenen Fasern des M. thyreo-hyoideus über die Insertionstheile der übrigen Muskelfasern hinaus fort, um in die Kapsel des Drüsenlappens im hinteren oberen Bezirk auszustrahlen. Ein Theil der den M. levator thyreoideae bildenden Fasern nimmt seinen Ursprung aber auch da, wo der M. sterno-thyreoideus an deren Schild-

knorpel inserirt. Der Schilddrüsenmuskel ist wohl als ein Differenzirungsproduct dieser ursprünglich einen Muskel (vergl. oben pag. 712) bildenden Muskeltheile aufzufassen.

Chiroptera. Isthmus, wenn vorhanden, schwach (713).

Glires. Die Schilddrüse wird durch platte, dünne, oft rhombische Lappen, welche sich oral- und caudalwärts zuspitzen, repräsentirt. Bei der Mehrzahl ist ein Isthmus vorhanden (713).

Carnivora. Die Lappen sind rundlich bis gestreckt oval (713).

Hyracoidea. Die Drüse ist stark entwickelt mit grossem Isthmus (202).

Perissodactyla. Die Seitenlappen haben beim Pferd die Gestalt einer Pflaume oder Kastanie, und sind beide Lappen nur durch einen bindegewebigen Strang verbunden (Ellenberger und Müller).

Artiodactyla. Bei Hippopotamus liegt die Drüse weit distalwärts (im Bereich des 9.—14. Trachealringes), unmittelbar vor der Brustapertur. Die Gestalt ist aus der Textfig. 171 zu erkennen. Bei der Mehrzahl der Wiederkäuer ist ein Isthmus an der stets gut entwickelten Drüse vorhanden (713).

Cetacea. Bei Phocaena ist eine grosse platte Drüse, an der kein Unterschied zwischen Mittelstück und Seitentheile nachweisbar ist, vorhanden, makroskopisch schwierig von der dicht anliegenden Thymus zu unterscheiden.

Primates. Für die Affen ist charakteristisch, dass beide Lappen, meist dünn und weit von einander entfernt, seitlich die untere Partie des Larynx und das obere Ende der Trachea bedecken. Der Isthmus ist dünner und länger als beim Menschen und verbindet beide Lappen in der Mitte oder am unteren Ende; Meckel beobachtete einen doppelten Isthmus bei Cercopithecus patas und Cynocephalus hamadryas (713).

Die Thymus.

Dieses drüsenartige Organ erlangt, wie bekannt, beim Menschen während des Fötallebens eine bedeutende Ausbildung seines Volums, während es nach der Geburt nur noch kurze Zeit sich vergrössert, dann aber allmählich sich rückbildet. Beim Menschen nimmt sie den vorderen oberen Mediastinalraum ein, dem Herzbeutel und den grossen Gefässstämmen, nach oben der Luftröhre angelagert. Beim Menschen besteht sie aus zwei seitlichen, einander median berührenden oder auch da verschmolzenen grösseren Lappen, welche wiederum eine Sonderung in Läppchen erkennen lassen. Jedes der kleinsten Acini besteht aus adenoidem Gewebe, welches in der Peripherie dichter als im Centrum ist, so dass man einen dunkleren Rindentheil von einer helleren Marksubstanz unterscheiden kann. In der Marksubstanz kommen concentrisch gestreifte Körperchen vor, welche veränderte Ballen von Epithelzellen sind und Hassal'sche Körperchen genannt werden.

Die Entwicklung der Thymus geht — die Richtigkeit der Angaben der Autoren vorausgesetzt — bei verschiedenen Säugern in verschiedener Weise vor sich. Der ventrale Theil der dritten Schlundspalte ist wohl bei allen untersuchten Formen an der Thymusbildung betheiligt (Echidna, Maulwurf, Kaninchen, Katze, Schwein, Schaf, Dromedar, Mensch); bei einigen (Katze, Schaf, Dromedar) lässt ausserdem auch die vierte Spalte ein kleineres Thymusläppchen entstehen (708b, 721, 727). Selbst die zweite Spalte kann Theil an der Thymusbildung nehmen; so beim Kaninchen nach Kölliker. Nach Groschuff (701b) soll die Thymus bei Insektenfressern, Nagern und beim Schwein der dritten Spalte entstammen, ausserdem auch der vierten bei Chiropteren, Raubthieren, Wiederkäuern, Pferd und Mensch; vergl. Textfig. 168.

Auch „Thymusläppchen" werden beschrieben, welchen nach Maurer (708b) ein verschiedener Werth zukommt. Er sagt hierüber: „Das von Kohn bei der Katze als äusseres Thymusläppchen geschilderte Gebilde finde ich auch bei Echidna in Verbindung mit dem Epithelkörperchen der dritten Spalte und habe es hier als einen von der Hauptthymus abgelösten Theil deuten müssen, das aber ebenfalls ein Derivat der dritten Spalte darstellt und seinen naturgemässen Zusammenhang mit dem Epithelkörperchen dieser Spalte bewahrt hat. Das innere Thymuskörperchen (der Katze) bei Kohn fehlt bei Echidna. Nach den Befunden von Verdun glaube ich aber nicht fehlzugehen, wenn ich in ihm die Thymusbildung der vierten Spalte erblicke. Dadurch wird seine Verbindung mit dem Epithelkörperchen dieser Spalte, ebenso wie sein inconstantes Auftreten verständlich."

Maurer erachtet die Thymus der Säugethiere nicht derjenigen der niederen Wirbelthiere homolog, denn erstere geht aus ganz anderen Theilen der dritten Schlundspalte hervor als wie bei jenen Formen.

Der lappige Bau der Thymus darf nach demselben Autor nicht auf eine Herkunft aus mehreren Schlundspalten bezogen werden, indem auch das Derivat der dritten Spalte sich in mehrere Lappen zerklüftet, wie dies bei Echidna der Fall ist.

Betreffs der Lage des Organs bei den verschiedenen Säugern ist zu bemerken, dass die Hauptmasse der Thymus im oberen Theil des vorderen Mediastinums liegt. Von der Thoraxportion ragen oft Fortsätze der Drüse weit nach vorne; diese stehen entweder in directem, breitem Zusammenhang mit der im Thorax gelagerten Masse der Thymus oder sind nur durch dünne Brücken vom Drüsengewebe mit dieser verbunden. Diese Halstheile sind am stärksten bei gewissen Hufthieren (siehe unten) ausgebildet. Kommt es zum Schwund des Organs, so betrifft derselbe stets zuerst den Halstheil, eventuell das den Brust- und Halstheil verbindende Mittelstück. Im Uebrigen finden sich oft bei erwachsenen Thieren Reste der Thymus oder Fettmassen, die ganz die ursprüngliche Gestalt der Drüse bewahren können (713).

Monotremata. Bei Echidna (708b) treibt die Thymus, welche zuerst jederseits einen gekrümmten, einheitlichen Schlauch mit glatter Oberfläche darstellt, frühzeitig reichliche compacte Sprossen; später entstehen Lappen, welche sich vom Hauptorgan ablösen. Beim jungen Thiere liegt die Thymus ebenso wie die Schilddrüse im oberen vorderen Mediastinalraum. Sie ist ein sehr mächtiges Organ und besteht erstens jederseits aus zwei unvollständig getrennten Lappen, welche die Schilddrüse ventral völlig bedecken und sich nach vorn gegen den Hals zu eine Strecke weit fortsetzen; die beiderseitigen Hälften berühren sich in der ventralen Mittellinie. Nach Abpräparirung der einheitlichen fibrösen Kapsel gelingt es kleine Läppchen ganz von der Hauptmasse abzulösen; sie sind durch zarte Bindegewebslamellen von ihr getrennt. — Nach Simon (citirt bei Otto 713) ist die Thymus zur Zeit ihrer höchsten Entwicklung ein abgeflachter Körper, der nur geringe oder keine Spuren einer verticalen Theilung zeigt. Wenn sie schwindet, wird die Trennung der Lappen deutlicher, und sie scheint dann aus zwei getrennten symmetrischen Theilen zu bestehen.

Marsupialia. Das Vorkommen einer Thymus ist bei allen darauf untersuchten Formen: Didelphys, Thylacinus, Dasyurus, Myrmecobius, Antechinomys, Perameles, Trichosurus, Cuscus, Petaurus und Macropus nachgewiesen worden. Nur bei Phascolarctus fehlt sie (722). Oft besteht sie aus einer thoracalen und einer cervicalen Portion, und diese bestehen wieder aus mehreren Lappen (Textfig. 172). Meistens erstreckt sich die Thymus von der ersten Rippe etwa zur Mitte des Pericardialsackes. Beim jungen Trichosurus liegt sie kopfwärts von der ersten Rippe und bei einem Beuteljungen von Perameles streckt sie sich bis hinter der Herzspitze. Während sie meist ventral vom Pericardialsack lagert, erstreckt sie sich bei Didelphys pusilla dorsalwärts zur Rückenmitte (706, 722).

Edentata. Bei Bradypus (723) besteht die Thymus aus mehreren selbständigen Portionen. Die grösste von ihnen liegt im Thorax und sendet einen zarten Fortsatz nach oben, der vor der Luftröhre liegt und nahezu bis in die Höhe der hinteren Enden der Schilddrüsenlappen reicht. Ausserdem kommen noch zwei unabhängige Cervicalportionen vor; diese kleinen eiförmigen Lappen entsprechen nach Symington den äusseren Thymusläppchen der Schilddrüse, wie sie Kohn beim Hunde und bei der Katze beschrieben hat. — Bei Dasypus ist der Cervicaltheil kleiner. — Bei Myrmecophaga bildet die Drüse ein Dreieck, dessen Spitze auf der Herzbasis ruht, und dessen Basis nach oben bis zum Ursprung des Halses reicht; ähnlich bei Manis (Simon nach 713).

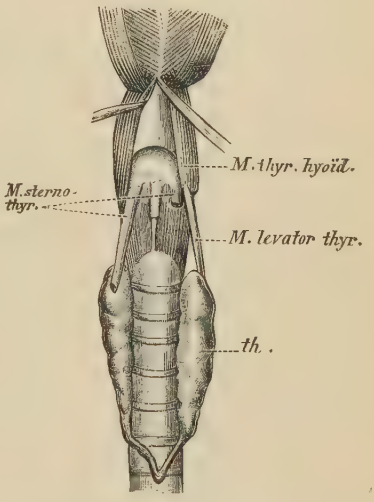
Insectivora. Die Thymus ist bisher nur bei Erinaceus als zwei breite, lappige Körper im vorderen Mediastinum nachgewiesen worden. Bei Centetes, Talpa und Sorex ergab die Untersuchung betreffs ihres Vorkommens bisher ein negatives Resultat (713).

Chiroptera. Bei Vespertilio murinus ist die Drüse vorhanden, bei Pteropus fehlt sie (713).

Glires. Bei Cavia ist ihr Vorkommen zweifelhaft (713); bei übrigen darauf untersuchten Nagern findet sie sich im Thoracalraum.

Carnivora. Bei allen dürfte ein Theil der Drüse die Thoraxapertur überragen. So überschreitet dieselbe beim Hunde (318) mit $^1/_5$ bis $^1/_6$ ihrer Masse den Brustraum; der Halstheil bildet zwei Schenkel, ebenso ventralwärts der Brustttheil (Textfig. 173). Bei der Geburt verhält sich das Gewicht der Drüse zu dem des Körpers durchschnittlich wie 1:250; nach 8 bis 14 Tagen, wenn die Drüse sich im Stadium der stärksten Entwicklung befindet, wie 1:170; in den ersten zwei bis drei Lebensmonaten geht die Rückbildung rasch vor sich, so dass sie nur noch 1:1200 bis 1600 des Körpergewichtes beträgt. Die weitere und vollkommene Rückbildung geht gewöhnlich sehr langsam vor sich, so dass sich Reste des Organs noch im zweiten bis dritten Lebensjahre finden können. Der Cervicaltheil wird zuerst von der Rückbildung angegriffen; sie erstreckt sich ausserdem zunächst auf die einzelnen Drüsenläppchen; diese werden kleiner, so dass sie allmählich nur noch locker an einander gereiht sind und weit von einander entfernt liegen. Daher kommt es, dass die Drüse selbst dann, wenn sie nur noch einen ganz geringen Theil des Körpergewichtes ausmacht, noch relativ grosse Dimensionen zeigt.

Fig. 170.



Centetes ecaudatus, Ventralfläche der Halsgegend.
th. Schilddrüse. (Nach Otto 713.)

Bei Hyracoidea fand George (202) die Thymus aus zwei, leicht trennbaren Lappen bestehend und in der Brusthöhle gelegen.

Ungulata. Beim Pferde-Füllen tritt die Drüse aus der Brusthöhle hervor und reicht, je nach dem Alter der Thiere, mehr oder weniger hoch hinauf. — Bei Hippopotamus umgreift der Halstheil die Schilddrüse (Textfig. 171). — Bei Sus ist die Thymus besonders stark im Halstheil entwickelt und reicht mit zwei Schenkeln bis zum Vorderrand des Schildknorpels. — Auch bei den Wiederkäuern ist die Thymus bekanntlich enorm entwickelt, indem sie zweischenkelig zum Kehlkopf hinaufreicht. An Embryonen von Cervus capreolus fand Otto den Halstheil mit der Thoraxpartie verbunden; der erstere erreicht aber nie völlig den Kehlkopf (713).

Cetacea. Bei Phocaena geht die Thymus in zwei Hörner aus, welche die Schilddrüse umfassen.

Bei Prosimiae konnte Otto (713) keine Thymus nachweisen. Bei Primates wird sie als menschenähnlich bezeichnet.

Die „Winterschlafdrüse".

Obgleich die s. g. Winterschlaf- oder Fettdrüse in keiner näheren morphologischen Beziehung zu den letztgenannten Organen steht, lasse ich hier einige Bemerkungen über dieses Gebilde folgen, da in der folgenden Darstellung ihre Einreihung womöglich noch störender wirken würde.

Zunächst einige Nachträge zu der oben pag. 1152—1153 angeführten Literatur über die Winterschlafdrüse:

(728) **Carlier, E. W.**: Contributions to the histology of the hedgehog. Part V. The so called hibernating gland. Journal of Anatomy and Phys London. Vol. 27. 1893.
(729) **Ecker, A.**: Blutdrüsen in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Bd. 4.
(730) **Jacobson, L.**: Ueber die Thymus der Winterschläfer. Deutsches Archiv für Physiologie von J. F. Meckel. Bd. 3. 1817.
(731) **Poljakoff, P.**: Ueber eine neue Art von fettbildenden Organen im lockeren Bindegewebe. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 32. 1888.
(732) **Tiedemann, Fr.**: Bemerkungen über die Thymusdrüse des Murmelthieres während des Winterschlafes. Deutsches Archiv f. Physiologie von J. F. Meckel. Bd. 1. 1815.
(733) **Valentin, G.**: Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafes der Murmelthiere. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. Bd. 2. 1857.

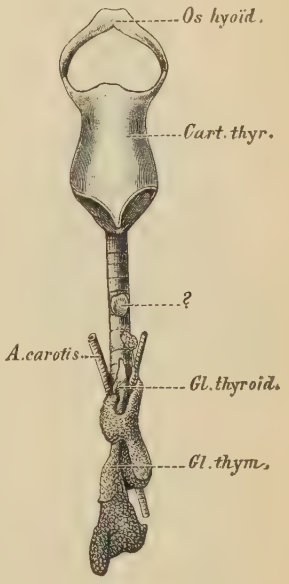
Da die Auffassungen über Umfang und morphologische Bedeutung der Winterschlafdrüse bis in die allerletzte Zeit sehr gewechselt haben, glaube ich mich meiner Aufgabe am geeignetsten durch eine gedrängte Darstellung der Entwicklung unserer Kenntniss über diesen Gegenstand zu entledigen.

In der älteren Literatur wird die Winterschlafdrüse meistens als zur Thymus gehörig aufgefasst. So konnte Tiedemann (732) nach genauen Beobachtungen am Murmelthiere über die mit der Jahreszeit wechselnde Ausbildung der Winterschlafdrüse zu dem Resultate gelangen, dass die Thymusdrüse während des Winterschlafes so sehr bedeutend vergrössert wird, dass sie nicht bloss die Brusthöhle beinahe bis zur Hälfte ausfülle, sondern auch sich nach dem Halse und Rücken erstrecke, woran er eine Hypothese über den Winterschlaf als ein periodisches Zurücksinken des Thieres in den Fötalzustand knüpft. — Auffassungen, denen sich Meckel anschloss.

Schon 1817 tritt Jacobson (730) dieser Auffassung entschieden entgegen, indem er sich durch Untersuchungen an Fledermäusen, Murmelthieren, Igel, Maulwurf, Spitzmaus, Hausmaus und Ratte — aber auch an nicht hibernirenden Thieren — überzeugt hat, dass „jene glandulösen Organe" ganz von der Thymus verschieden sind; er hält den Apparat für eine Modification des Fettgewebes.

Barkow betont in seinem den Winterschlaf behandelnden Buche (697), welches übrigens durch eine von delirirendem Servilismus erfüllte Widmung entstellt wird, ebenfalls die Verschiedenheit der Thymus und der Winterschlafdrüse, rechnet letztere aber wegen ihres Reichthums an Gefässen zu der Gruppe der „Blutgefässdrüsen". B. untersuchte diesen Apparat bei Erinaceus europaeus, Vespertilio murinus, Synotus barbastellus, Plecotus auritus, Myoxus glis, Spermophilus citillus und Cricetus vulgaris. Er unterscheidet an der Winterschlafdrüse nach ihrer Ausbreitung mehr oder weniger gesonderte Theile, welche als Pars cervicalis, thoracica, axillaris und dorsalis unterschieden werden. Sie besteht nach B. aus kleinen mit Fett angefüllten Zellen, die sich aber von den Fettzellen durch gewisse Merkmale unterscheiden. Im Winter hat das Organ eine braunröthliche Farbe, dagegen treten die Läppchen im Sommer schärfer hervor, und ihre Farbe ist heller.

Fig. 171.



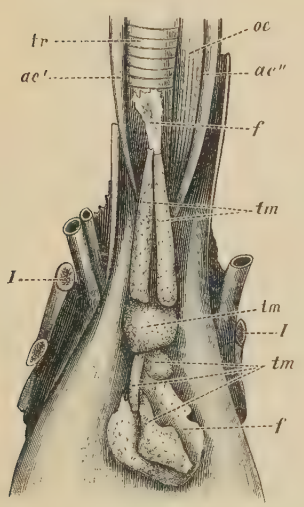
Embryo von Hippopotamus amphibius. Trachea und umliegende Theile von der Ventralfläche. (Nach Otto 713).

Auch Ecker (729) rechnet, ohne die Differenzen zu verkennen, das fragliche Organ zu derselben Gruppe wie die Blutgefässdrüsen. Valentin (733) constatirt eine grosse Aehnlichkeit mit der Thymus, während Afanassiew (696) auf Grund seines Fundes von „Hämoglobinzellen" die nächste Uebereinstimmung der Winterschlafdrüse mit den Nebennieren behauptet.

Poljakoff (731) und Carlier (728) dagegen rechnen die Winterschlafdrüse zum Fettgewebe. Letzterer liefert eine eingehende Beschreibung der Winterschlafdrüse bei Erinaceus europaeus. Hier ist sie ein bilateral-symmetrisches, gelapptes Organ von orangebrauner Farbe, welches seinen Sitz in der Axillar-, Cervical- und Dorsalregion hat; C. fand es dagegen nicht längs der Aorta in Brust- und Bauchhöhle, wie dies der Fall bei anderen winterschlafenden Thieren ist. Die Winterschlafdrüse wechselt beträchtlich in ihrer Grösse nach der Jahreszeit. Am grössten ist sie gegen Ende October — etwa 3,04 % des Totalgewichtes des Körpers —; nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe fährt die schon früher begonnene Reduction fort bis Anfang Juni, wann von dem ganzen Gebilde nur „a few fibrous cords" übrig sind. Ende desselben Monats beginnt ihre progressive Entwicklung wieder. Doch variirt die Winterschlafdrüse nicht nur nach den Jahreszeiten, sondern auch Alter, sowie Menge und Beschaffenheit der Nahrung haben Einfluss auf die Grösse der Drüse. Sie erhält ihre Nerven von den Hautästen der Hals- und vorderen Dorsalnerven. Das Blut bezieht sie von den entsprechenden

Hals- und Intercostalarterien und von der Art. thyreoidea inferior. C. betrachtet das fragliche Gewebe als in erster Linie eine Vorrathskammer für das Fett, welches an Menge zunimmt, solange das Thier Nahrung erhält. Ebenfalls dient es dazu, das Thier während der langen Fastenperiode direct zu ernähren, indem das aufgespeicherte Fett abgegeben, auch umgebildet wird — einige wenige Zellen zur Zeit — in ein Material von hohem Nahrungswerthe, welche Umbildung wahrscheinlich durch trophische Nerven unter unmittelbarer Controlle des centralen Nervensystems regulirt wird; dies ist um so wahrscheinlicher, da Fett allein zur Ernährung des Thierkörpers nicht ausreicht.

Fig. 172.



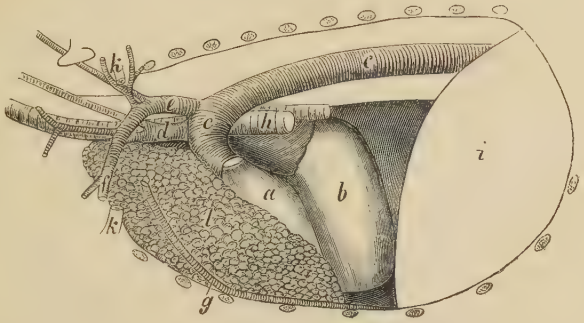
Thorax und hintere Halspartie von der Ventralfläche bei Thylacinus cynocephalus. *ae.* Arteria carotis communis. *f.* Fett. *oe.* Oesophagus. *tm.* Thymus. *tr.* Trachea. *I* 1-ste Rippe. (Nach Johnstone 706.)

Aus den obigen Angaben geht somit hervor, dass die „Winterschlafdrüse" sowohl bei Winterschläfern als Nicht-Winterschläfern vorkommt und in keiner Weise als „Drüse" bezeichnet werden kann.

Der neueste Untersucher, Hammar (702), hat desshalb auch von dieser Bezeichnung Abstand genommen und die „Winterschlafdrüse" braunes Fettgewebe benannt zum Unterschiede von dem gewöhnlichen „weissen" Fettgewebe. Seine eingehenden Untersuchungen beziehen sich auf die Ratte, wo diese beiden Arten Fettgewebe ihre gut begrenzten Ausbreitungsgebiete haben. Das braune Fettgewebe kommt nicht nur in den grossen Körperhöhlen in weiter Verbreitung vor, sondern findet sich auch an gewissen Stellen intermusculär vor; während das intermusculäre Fettgewebe nur an wenigen Stellen weiss ist, so kann das braune Gewebe in der Interscapulargegend, den Axillen, den Weichen sehr voluminöse Anhäufungen bilden. Das braune Fettgewebe scheint also bei der Ratte eine ungewöhnlich starke Verbreitung zu haben und in grösserem Umfange besonders der hinteren Körperhälfte anzugehören, als es bei den meisten anderen Thieren der Fall ist. Mit Recht bemerkt H., dass mit Rücksicht auf die weite Ausbreitung in Form von grösseren und kleineren, zerstreuten Lappen im Körper der Ratte das braune Fettgewebe (= die Winterschlafdrüse) kaum als ein einheitliches „Organ" aufgefasst werden kann. Von Farbe gelbbraun, hat es einen ausgeprägt lappigen Bau; die Läppchen sind unregelmässig polygonal, mehr oder weniger stark abgeplattet und werden von einem spärlichen interstitiellen Bindegewebe zusammengehalten. Die Lobuli bestehen ausser Bindegewebe aus grossen, dicht liegenden Zellen von polygonaler Form mit zwischenlagernden zahlreichen

Blutgefässen. Diese Zellen enthalten eine grosse Anzahl glänzender Tropfen, welche sich bei der chemischen Analyse als Fett erweisen. Die Zellen des braunen Fettgewebes unterscheiden sich durch

Fig. 173.



Thymusdrüse beim Hunde. 1 Thymusdrüse.
a rechte, *b* linke Herzkammer; *c* Aorta; *d* Art. anonyma; *e* Art. subclavia sinistra; *f* Art. axillaris; *g* Art. mammaria interna; *h* Trachea; *i* Zwerchfell; *k* erste Rippe.
(Nach Ellenberger und Baum 318.)

reichlicheres Protoplasma von denen des weissen Fettgewebes und stehen hierdurch gewissen Jugendformen des letzteren nahe. Hierzu kommt schliesslich, dass auch der Gang der Entwicklung des braunen Fettgewebes nahe mit demjenigen des weissen Fettgewebes übereinstimmt, wesshalb es nicht zweifelhaft sein kann, dass die bisher s. g. Winterschlaf- oder Fettdrüse ein Fettgewebe ist.

Buchdruckerei d. Leipz. Tagebl. (E. Polz), Leipzig.

Erklärung von Tafel CXIX.

Fig.

1. Kehlkopf von Echidna aculeata von der Ventralseite. $^2/_1$ nat. Gr. *Ch* Corpus hyoidei. *Cph* Cornu posterius hyoidei. *A.a.th* Arcus anterior thyreoidei. *A.p.th* Arcus posterior thyreoidei. *Cric.* Cricoideum.
2. Kehlkopf von Dasyprocta aguti von der Ventralseite. $^2/_1$ nat. Gr.
3. Kehlkopf von Rhinolophus luctus von der Ventralseite. $^4/_1$ nat. Gr.
4. Kehlkopf von Otaria californiana von der Ventralseite, Fig. 5 von der Dorsalseite. $^1/_2$ nat. Gr.
6. Kehlkopf von Balaena mysticetus von der Dorsalfläche, Fig. 7 von der Ventralfläche, Fig. 8 Theile desselben von der Lateralfläche; verkleinert. *a* Zungenbein. *h* Epiglottis. *f* vorderes, *g* hinteres Horn des Schildknorpels. *m*, *n*, *o* Stellknorpel. *r* Ringknorpel. *s* Innere Fläche des Ringknorpels.

Fig. 1—5 sind Originale, 1 und 2 nach getrockneten, 3—5 nach Spirituspräparaten gezeichnet. Fig. 6—8 nach Eschricht und Reinhardt (553).

Fig. 2.

Fig. 1.

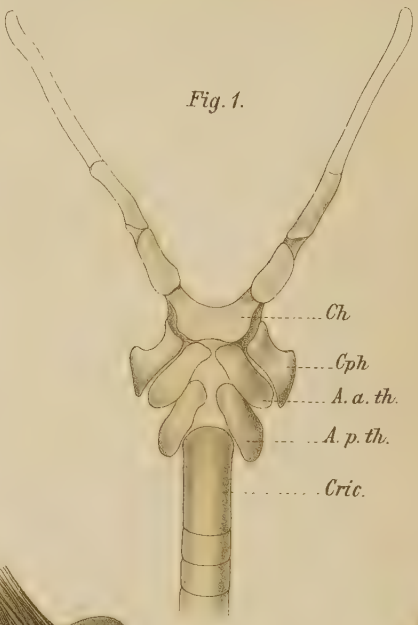


Fig. 7.

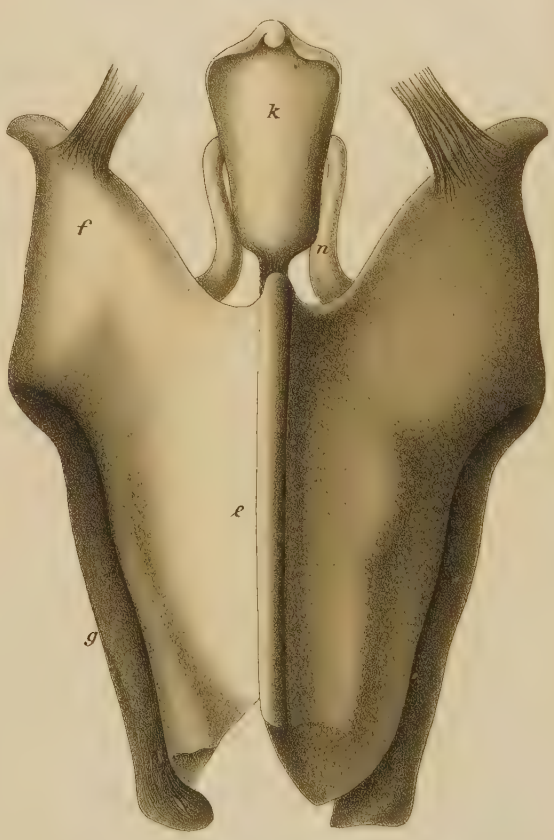


Fig 8.

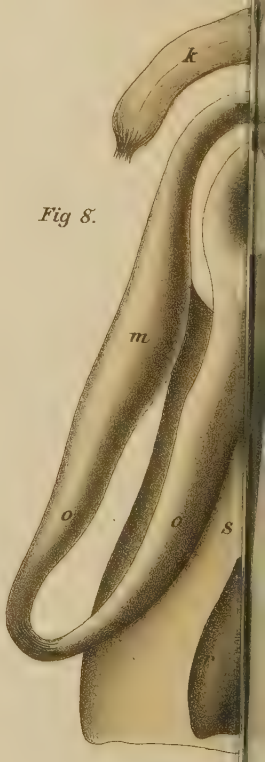


Fig. 3.

Fig. 4.

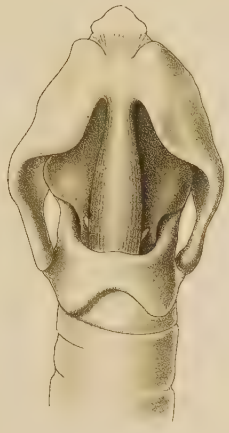
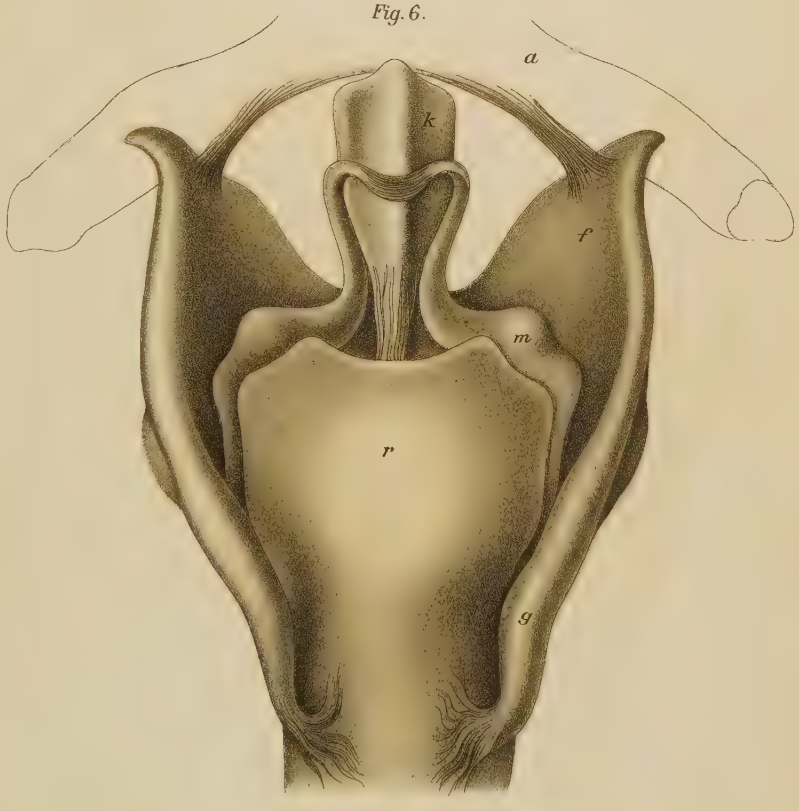


Fig. 5.

Fig. 6.



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CXX.

Fig.

1. Seitliche Ansicht eines Kehlkopfes von Mycetes ursinus; junges Männchen. $^1/_2$ nat. Gr.
2. Kehlkopf von Beluga leucas von der Ventralfläche, Fig. 3 von der Dorsalfläche. $^1/_4$ nat. Gr.
4. Kehlkopf von Cervus tarandus von der Ventralfläche. $^1/_2$ nat. Gr.

ar Cartilago arytenoidea. *cv* Cartilago cricoidea. *ep* Epiglottisknorpel. *h* Corpus hyoidei. *th* Cartilago thyreoidea. *br 3* Dritter Bronchus.

Alle Figuren sind Originale, 1—3 nach Trocken-, 4 nach Spiritusexemplaren gezeichnet.

Fig. 1.

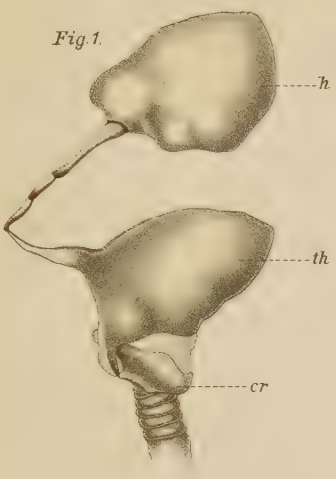


Fig. 4.

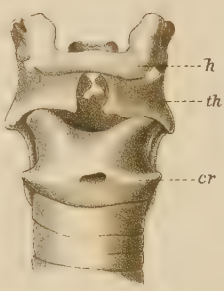


Fig. 2.

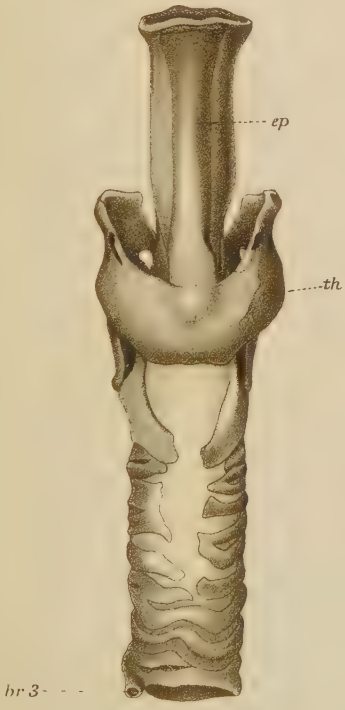
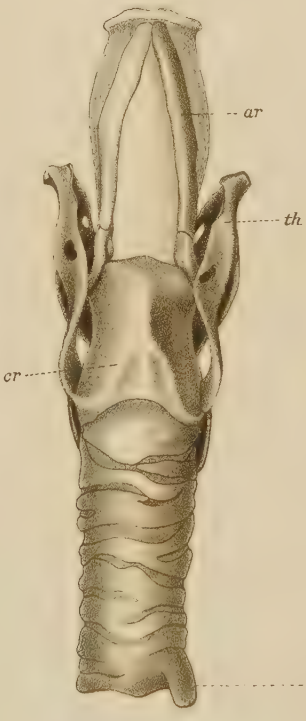


Fig. 3.



Lith Anst Julius Klinkhardt Leipzig

Erklärung von Tafel CXXI.

Fig.

1. Situs viscerum eines jungen Manatus americanus. *L* Lungen. *D* Diaphragma. *H* Herz. *St* Sternum. *Li* Leber. *Sto* Magensack. *J* Dünndarm. *B* Harnblase. *P* Penis. *Rab* Musculus rectus abdominis. *Bc* M. bulbo-cavernosus. *A* Anus. *Spa* M. sphincter ani. *Isc* M. ischio-coccygeus. *Pl* Beckenknochen. *C* und *L Rete* Rete mirabile. *n* äussere Nasenöffnung. *Pmx* Zwischenkieferknochen. *T* Zunge. *la* Larynx. *oe* Oesophagus.
2. Lunge von Rhinoceros sumatrensis, Dorsalfläche. $^1/_6$ nat. Gr.
3. Lunge von Hystrix cristata. $^2/_3$ nat. Gr. Ventralansicht.
4. Lunge mit Bronchialbaum von Lemur mongoz. $^1/_1$ nat. Gr. Ventralansicht.

Erklärung zu Fig. 3—4: *a* Eparterieller Seitenbronchus. *b* Erster hyparterieller Ventralbronchus. *b'* Herzbronchus. *c* Erster hyparterieller Dorsalbronchus.

Fig. 2 ist Original, nach einem frischen Präparate gezeichnet. Fig. 1 nach Murie (221). Fig. 3 und 4 nach Aeby (653).

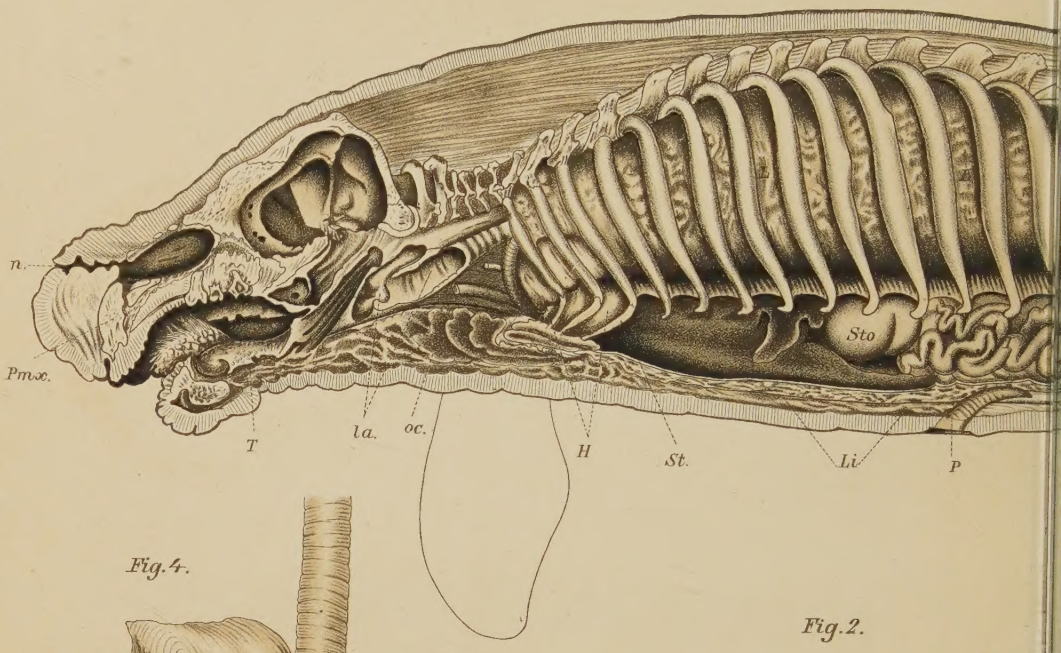


Fig. 4.

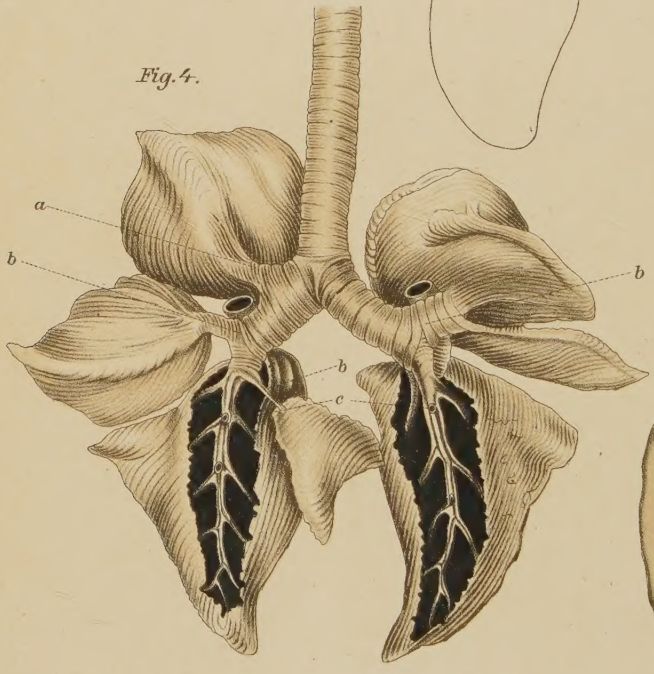


Fig. 2.

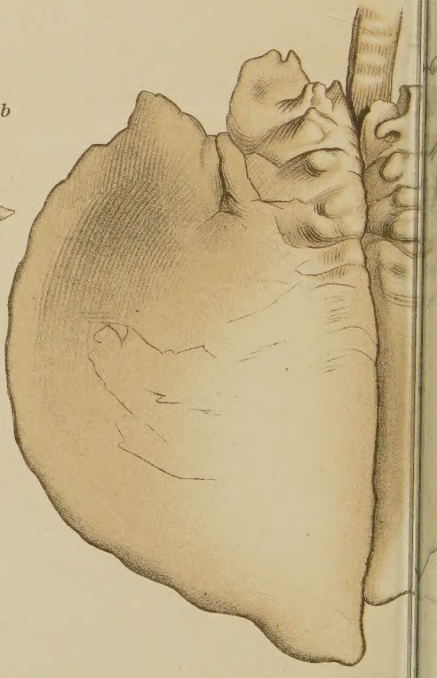


Fig. 1.

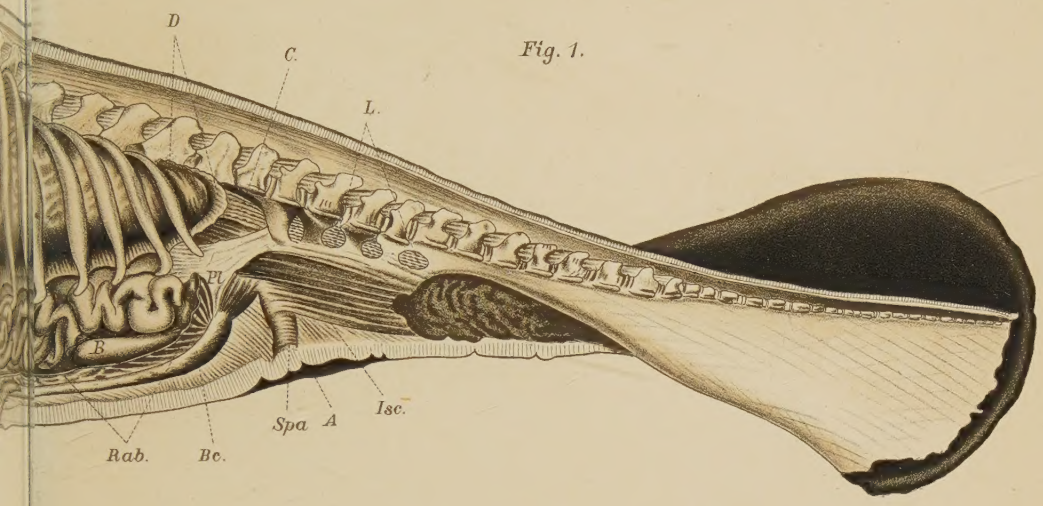
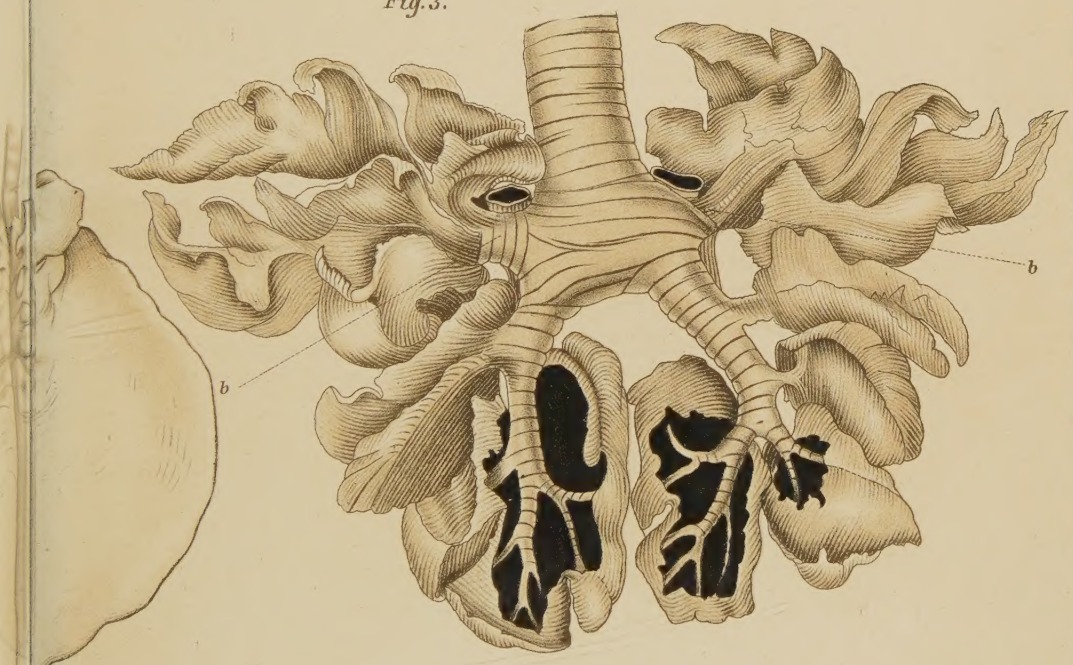


Fig. 3.



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.